

Oferta

Biogazownia kogeneracyjna 1,2 MW
Pomiot drobiowy: 100 ton/dobę



Data: 30/09/2026

Ważność: 12 miesięcy



SPIS TREŚCI

Opis ogólny	3
Potencjał substratu	4
Parametry techniczne biogazowni	5
Zasada działania	6
Proces technologiczny produkcji biogazu	7
Główne wyposażenie	8
Podajnik substratów stałych	9
Fermentor	10
Centralne mieszadło fermentora	11
Pompy	12
Separator ślimakowy	13
Zbiornik filtratu	14
Mieszadło boczne	15
Płytowy wymiennik ciepła	16
Wziernik z reflektorem	17
Zbiorniki reagentów	18
Zbiornik gazu	19
Płuczka biogazu	20
Osuszacz i chłodnica biogazu	21
Sprężarka biogazu	22
Filtr z węglem aktywnym	23
Pochodnia	24
Analizator gazu	25
Agregat kogeneracyjny — 1,2 MW	26
Chłodnica sucha	28
Układ zaopatrzenia w ciepło	29
Instalacja wodno-kanalizacyjna	30
Automatyka i wyposażenie elektryczne	31
Zestaw czujników	32
Laboratorium	33
Wykaz urządzeń	34
Załączniki	39
Załącznik 1. Schemat przepływu materiałów	
Załącznik 2. Schemat podstawowy	
Załącznik 3. Plan biogazowni	
Załącznik 4. Zużycie energii elektrycznej	
Załącznik 5. Ceny urządzeń	
Załącznik 6. Harmonogram realizacji i płatności	



Opis ogólny

Zorg Biogas proponuje biogazownię przetwarzającą 100 ton pomiotu drobiowego na dobę w pionowym reaktorze ze stałym mieszaniem. Instalacja łączy kontrolowaną fermentację beztlenową, oczyszczanie biogazu oraz skojarzoną produkcję energii elektrycznej i ciepła.

Pomiot drobiowy zawiera dużo azotu, dlatego kontrola amoniaku ma kluczowe znaczenie dla stabilnej pracy. Kontrolowane dozowanie, recyrkulacja cieczy, mieszanie i regulacja temperatury zapewniają odpowiednie warunki fermentacji.

Bilans substratu przewiduje produkcję 12 375 Nm³ biogazu na dobę o zawartości metanu 60%, co odpowiada 7 425 Nm³ metanu na dobę. Biogaz jest magazynowany w zewnętrznym zbiorniku, a następnie przepływa przez płuczkę biologiczną, chłodnicę, sprężarkę i filtr z węglem aktywnym. Pożywka wspomaga proces w płuczce. Wymagane stężenie H₂S wynosi 100 ppm za płuczką i 0 ppm po końcowym oczyszczaniu.

Kontenerowy agregat kogeneracyjny 2020 V12 zapewnia zainstalowaną moc elektryczną 1 200 kW. Odzyskiwane ciepło zasila układ grzewczy biogazowni. Łączne średnie zapotrzebowanie na moc wynosi około 128 kW.

Separator ślimakowy rozdziela poferment na frakcję stałą i ciekłą. Recyrkulacja części frakcji ciekłej ogranicza zapotrzebowanie na świeżą wodę, a pozostały poferment zachowuje składniki odżywcze przydatne w rolnictwie. Projekt łączy produkcję energii na miejscu z kontrolowanym zagospodarowaniem pomiotu drobiowego.

Potencjał substratu

Substrat	Liczba (t/dobę)	Liczba (t/rok)	Zawartość SM: (%)	Zawartość s.m.o. (%)	Ilość SM (t/dobę)	Ilość s.m.o. (t/dobę)	Uzysk biogazu (m ³ /t s.m.o.)	Biogaz (m ³ /dobę)	Zawartość metanu (%)	Metan (m ³ /dobę)
Pomiot drobiowy	100	36 500	30	75	30	22.5	550	12 375	60	7 425

Parametry techniczne biogazowni

Parametr	Jednostka	Wartość
Liczba fermentorów	szt.	1
Objętość fermentora	m ³	7870
Robocza		8200
Całkowita		
Obciążenie organiczne	kg s.m.o./m ³	2.86
Hydrauliczny czas retencji	dni	34
Temperatura w fermentorze	°C	38
Wymiary fermentora (średnica / wysokość)	m	23.05/19.67
Liczba zbiorników gazu	szt.	1
Objętość zbiornika gazu	m ³	500
Wymiary zbiornika gazu (średnica / wysokość)	m	10.8/8.4



Zasada działania

Zasada działania biogazowni

Technologia opiera się na biochemicznym rozkładzie związków organicznych o dużej masie cząsteczkowej do związków prostszych. Pierwszy etap to hydroliza, w wyniku której powstają kwasy organiczne i alkohole. Związki organiczne + $H_2O \rightarrow C_5H_7NO_2 + HCO_3$. Rozpuszczone produkty, m.in. kwasy organiczne i alkohole [$C_5H_7NO_2$, HCO_3], są następnie przekształcane w CH_4 i CO_2 : $C_5H_7NO_2 + HCO_3 + H_2O \rightarrow CH_4 + CO_2 + NH_4$. Kolejne etapy biologicznego rozkładu zachodzą w środowisku beztlenowym, czyli w pozbawionym tlenu reaktorze. W pierwszej fazie bakterie kwasotwórcze uczestniczą w hydrolizie substratu. W drugiej proste związki organiczne są utleniane przez bakterie heteroacidogenne, z wytworzeniem octanów, dwutlenku węgla i wolnego wodoru. Pozostała część związków organicznych,

w tym octany, tworzy związki C_1 (proste kwasy organiczne). Powstałe substancje stanowią pożywkę dla mikroorganizmów metanogennych trzeciego typu. Etap ten przebiega dwiema drogami, A i B, zależnymi od rodzaju mikroorganizmów. Przekształcają one produkty pierwszego i drugiego etapu w metan CH_4 , wodę H_2O i dwutlenek węgla CO_2 . Mikroorganizmy metanogenne są bardziej wrażliwe na warunki środowiska niż bakterie kwasotwórcze. Wymagają całkowicie beztlenowych warunków i dłuższego czasu namnażania. Szybkość i zakres fermentacji beztlenowej zależą od aktywności metabolicznej mikroorganizmów. Proces w biogazowni obejmuje zatem hydrolizę, utlenianie i metanogenezę. W przypadku tego substratu wszystkie etapy zachodzą w tym samym reaktorze.

Proces technologiczny produkcji biogazu

Pomiot drobiowy trafia do podajnika substratów stałych o pojemności 50 m³. Odmierzone porcje są kierowane do układu Bio-Mix, gdzie substrat miesza się z recykulowaną cieczą, a następnie jest pompowany do fermentora.

Fermentacja substratu przebiega w temperaturze 38°C. Centralne mieszadło pionowe zapewnia mieszanie, a zewnętrzny płytowy wymiennik ciepła i chłodnica sucha regulują temperaturę. Hydrauliczny czas retencji wynosi około 34 dni.

Biogaz gromadzi się nad substratem i przepływa do zewnętrznego zbiornika gazu. Instalację gazową chronią zabezpieczenia przed nadciśnieniem i podciśnieniem.

Poferment trafia do separatora ślimakowego. Oddzielona frakcja stała jest odbierana do magazynowania i wykorzystania jako nawóz organiczny. Część frakcji ciekłej wraca do rozcieńczania substratu, a nadmiar filtratu jest kierowany do magazynowania.

Biogaz trafia do płuczki biologicznej, do której podaje się 3,4 kg pożywki na dobę. Zestaw płuczki zapewnia ciśnienie wlotowe 50 mbar; spadek ciśnienia o 5 mbar daje 45 mbar na wylocie. Stężenie H₂S obniża się do 100 ppm.

Następnie gaz jest chłodzony i osuszany. Sprężarka biogazu podnosi jego ciśnienie do 200 mbar. Filtr z węglem aktywnym zapewnia końcowe oczyszczanie do 0 ppm H₂S. Przy spadku ciśnienia na filtrze wynoszącym 5 mbar ciśnienie gazu zasilającego wynosi 195 mbar.

Oczyszczony biogaz zasila jeden kontenerowy agregat kogeneracyjny 2020 V12 o zainstalowanej mocy elektrycznej 1 200 kW. Odzysk ciepła jest zintegrowany z układem grzewczym.

Automatyka nadzoruje pracę biogazowni. Interfejs operatora zapewnia wizualizację i alarmy oraz lokalny lub zdalny wybór automatycznego bądź ręcznego trybu pracy.

Główne wyposażenie





Podajnik substratów stałych (SF-01)

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

Pojemność magazynowa

50 m³

Liczba

1 szt.

Zastosowanie

Dozowanie pomiotu drobiowego



Fermentor (D-01)

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 uszczelniacza. Emalię nakłada się metodą PUESTA: kolejne warstwy proszku osadzają się elektrostatycznie, zapewniając równomierną, zwartą i gładką

powierzchnię. Śruby są ze stali nierdzewnej. Elementy przyłączeniowe, w tym kotłownie, montuje się przez membranę EPDM chroniącą emalię. Izolacja cieplna ogranicza zużycie energii i pomaga utrzymać stałą temperaturę. Na zewnątrz fermentor ma okładzinę dekoracyjną.

Dane techniczne

Wysokość:	19.67 m
Średnica:	23.05 m
Objętość całkowita:	8200 m ³
Liczba:	1 szt.

Panele (emaliowane ściany zbiornika, dach)
 Kotłowiec, króciec, zewnętrzne kotłownie luźne, 2 szt.
 Wzierniki kontrolne 2 × DN 250 z płukaniem wodą
 Oświetlenie Ex
 Właz
 Drabina, schody i pomost
 Wsporniki i obejmy rur wzdłuż krawędzi zbiornika (wewnętrzne/zewnętrzne)



Mieszadło centralne fermentora (AG-01)

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.

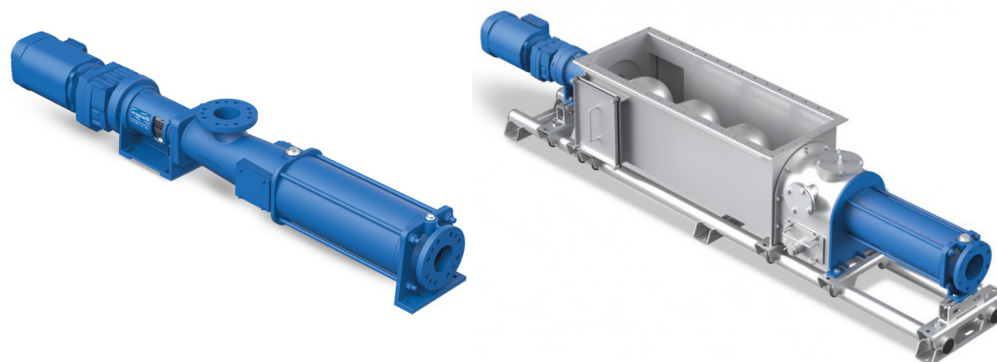
Dane techniczne

Moc silnika:

N=37 kW

Liczba na fermentor:

1 szt.



Pompy (PU-01...PU-05)

Pompy transportują substrat do urządzeń i zbiorników biogazowni oraz odprowadzają go z instalacji. Lepkość kinematyczna wpływa na charakterystyki pomp i ich dobór: określa opór przepływu oraz zachowanie cieczy w pompie. Typ pompy dobiera się do rodzaju substratu. Pompy śrubowe służą do tłoczenia płynnych osadów, osadów nadmiernych i mechanicznie zagęszczonych oraz substratów o zawartości suchej masy do 12%. Korpus ssawny zoptymalizowany hydraulicznie i stała średnica przegubu zapewniają dobre warunki tłoczenia oraz ograniczają zaplatanie się długich włókien.

Dane techniczne

Pompa Bio-Mix (PU-01)

Wydajność:	80 m ³ /h
Moc silnika:	30.0 kW
Liczba:	1 szt.

Pompa substratu do Bio-Mix (PU-02)

Wydajność:	60 m ³ /h
Moc silnika:	18.5kW
Liczba:	1 szt.

Pompa obiegowa substratu (PU-03)

Wydajność:	25 m ³ /h
Moc silnika:	7.5 kW
Liczba:	1 szt.

Pompa pofermentu (PU-04)

Wydajność:	25 m ³ /h
Moc silnika:	7.5 kW
Liczba:	1 szt.

Pompa filtratu (PU-05)

Wydajność:	45 m ³ /h
Moc silnika:	7.5kW
Liczba:	1 szt.



Separator ślimakowy (SA-01)

Separator ślimakowy FAN rozdziela poferment na frakcję stałą i ciekłą. Ślimak przesuwając materiał przez sito szczelinowe. Ciecz przepływa przez sito, natomiast zatrzymane części stałe są prasowane i usuwane przez regulowany wylot.

Ślimak stale oczyszcza powierzchnię sita. Regulowane przeciwwagi kontrolują przeciwcisnienie i zawartość suchej masy we frakcji stałej. Oddzielona ciecz trafia do zbiornika filtratu, skąd część wraca do rozcieńczania substratu.

Urządzenie jest przeznaczone do pracy ciągłej w biogazowniach. Elementy sita i ślimaka ze stali nierdzewnej zapewniają odporność na zużycie i korozję. Sito i ustawienie wylotu dobiera się do właściwości pofermentu.

Dane techniczne

Typ	Prasa ślimakowa FAN
Moc silnika	7.5 kW
Zakres wydajności	8-25 m ³ /h
Liczba	1 szt.



Zbiornik filtratu (FT-01)

Zbiornik do przyjmowania substratów ciekłych, wyposażony w czujniki poziomu i mieszadła boczne do mieszania substratu.

Dane techniczne

Średnica:	7.68 m
Wysokość	4.27 m
Objętość całkowita:	198 m ³
Liczba:	1 szt.

Panele (emaliowana ściana, dach)
Kołnierze, króćce i zewnętrzne kołnierze luźne
Wziernik kontrolny
Oświetlenie Ex
Właz
Drabina, schody i pomost
Wsporniki i obejmy rur przy zbiorniku (wewn./zewn.)



Boczne mieszadło spiralne (AG-02)

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 kołnierz w ścianie reaktora. Takie mocowanie zapobiega przenoszeniu sił z mieszadła na ściany zbiornika.

Mieszadło boczne tej serii ma silnik o mocy od 15 do 22 kW i umożliwia mieszanie substratu z wydajnością do 31 800 m³/h. Nadaje się do środowisk agresywnych oraz substratów o zawartości suchej masy do 11%. Specjalny kształt łopatek pozwala mieszać różne substraty i rozбивać warstwy pływające oraz kożuch.

Dane techniczne

Moc znamionowa:

N= 5.0 kW

Liczba:

1 szt.



Płytowy wymiennik ciepła (HE-01)

Płytowy wymiennik ciepła przekazuje ciepło pomiędzy obiegiem substratu a obiegiem grzewczym lub chłodzącym. Przetłoczone płyty tworzą oddzielne kanały przepływowe, zapewniając zwartą powierzchnię wymiany ciepła.

Ciecze przepływają naprzemiennymi kanałami i nie mieszają się. Pakiet płyt z uszczelkami można otworzyć w celu przeglądu, czyszczenia i konserwacji. Konfigurację płyt i szerokość kanałów dobiera się do właściwości substratu oraz wymaganej mocy cieplnej.

Urządzenie współpracuje z układem grzewczym i chłodnicą suchą, utrzymując stałą temperaturę w fermentorze.

Dane techniczne

Wydajność objętościowa	5-60 m ³ /h
Temperatura maksymalna	90°C
Ciśnienie robocze	4 bar
Moc cieplna	150-300 kW
Liczba	1 szt.



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 płukania.

Dane techniczne

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



Zbiorniki reagentów (AFR), (NPDS)

Zbiorniki do przyjmowania ciekłych reagentów tworzą gotowy do montażu system z automatyką i szafą sterowniczą, obsługujący napełnianie, mieszanie i opróżnianie pompą. Wykonuje się je z wysokiej jakości tworzyw PE, PP, PVDF i PVC, odpowiednich do różnych stref klimatycznych oraz agresywnych mediów. Zakres odporności temperaturowej wynosi od -40°C do ponad +100°C. Spoiny i połączenia klejone zgodnie z wytycznymi DVS są odporne na ciśnienie i udary tak samo jak materiał płyt. Możliwe jest wykonanie izolujące elektrycznie lub przewodzące; materiały przewodzące ograniczają elektryczność statyczną w wybranych zastosowaniach.

Dane techniczne

Zbiornik środka przeciwpiennego (AFR)

Średnica:	3.7 m
Wysokość	4.9 m
Objętość całkowita:	40 m ³
Liczba:	1 szt.

Przygotowanie i dozowanie pożywki (NPDS)

AxB:	1.0 x 1.0 m
Wysokość	1,0 m
Objętość całkowita:	1 m ³
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 PELED. 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:	8.4 m
Średnica:	10.8 m
Objętość całkowita:	500 m ³
Liczba:	1 szt.



Płuczka biogazu (SC-01)

W płuczce biologicznej biogaz styka się z recyrkulowaną cieczą i biologicznie aktywnym wypełnieniem. Mikroorganizmy utleniające siarkę usuwają siarkowodor z gazu. Kontrolowane dozowanie powietrza procesowego i pożywki wspomaga oczyszczanie biologiczne.

Zużycie pożywki wynosi 3,4 kg/dobę. Gaz wpływa do zestawu płuczki pod ciśnieniem 50 mbar. Po spadku o 5 mbar ciśnienie wylotowe wynosi 45 mbar. Wymagane resztkowe stężenie H₂S wynosi 100 ppm.

Odporna na korozję kolumna, układ cyrkulacji i aparatura pomiarowa są zintegrowane z automatyką biogazowni. Filtr z węglem aktywnym za płuczką zapewnia końcowe oczyszczanie gazu przed agregatem kogeneracyjnym.

Dane techniczne

Przepływ objętościowy gazu	515 m ³ /h
Średnica / wysokość	2.3 / 12.0 m
Pożywka	3,4 kg/dobę
H ₂ S na wylocie	100 ppm
Ciśnienie gazu na wylocie	45 mbar
Liczba	1 szt.



Osuszacz i chłodnica biogazu (CHL-01)

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. Jednoprzepływowy 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

Przepływ objętościowy gazu	515 m ³ /h
Temperatura gazu na wlocie	+40 °C
Temperatura gazu na wylocie	+30 °C
Moc silnika	31 kW
Liczba:	1 szt.



Sprężarka biogazu (BC-01)

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 układu kogeneracyjnego.

Dane techniczne

Wydajność	515 m ³ /h
Ciśnienie	200 mbar
Silnik	5.2 kW
Liczba	1 szt.



Filtr z węglem aktywnym (CF-01)

Filtr z węglem aktywnym zapewnia końcowe oczyszczanie biogazu po płuczce biologicznej, chłodzeniu i sprężaniu. Usuwa pozostały siarkowodór z gazu zawierającego 100 ppm H₂S do wymaganego stężenia końcowego 0 ppm.

Spadek ciśnienia na filtrze wynosi 5 mbar. Przy ciśnieniu tłoczenia sprężarki 200 mbar ciśnienie za filtrem wynosi 195 mbar. Zbiornik zawiera 200 kg węgla aktywnego.

Dane techniczne

Wsad węgla aktywnego	200 kg
H ₂ S na wylocie	0 ppm
Spadek ciśnienia	5 mbar
Ciśnienie wylotowe	195 mbar
Liczba	1 szt.



Pochodnia (BF-01)

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

Dane techniczne

Wydajność

515 m³/h

Liczba

1 szt.



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 ściennego
- Wyświetlacz LCD z menu
- Przepływomierz / zawór regulacyjny
- Czujniki

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



Agregat kogeneracyjny 2020 V12 (CHP-01)

Kontenerowy agregat kogeneracyjny przetwarza oczyszczony biogaz na energię elektryczną i użyteczne ciepło. Zestaw obejmuje silnik gazowy, generator, sterowanie, wentylację i układy chłodzenia. Odzysk ciepła łączy obieg silnika z układem grzewczym biogazowni.

Drzwi i przejścia serwisowe zapewniają dostęp do silnika, generatora i urządzeń pomocniczych. Automatyka zarządza pracą silnika, zabezpieczeniami elektrycznymi i komunikacją z systemem sterowania biogazowni.

Konfiguracja projektu

Model silnika	2020 V12
Zainstalowana moc elektryczna	1 200 kW
Prędkość znamionowa	1 500 obr./min
Częstotliwość	50 Hz
Konfiguracja silnika	V12, 53,1 litra
Paliwo	Oczyszczony biogaz
Ciśnienie zasilania gazem	195 mbar
Potrzeby własne kogeneracji	20 kW
Liczba	1 agregat w kontenerze

Zdjęcie: przykładowe wykonanie kontenerowe. Nastawy paliwa i parametry pracy dobiera się do składu biogazu w danym projekcie.

Agregat kogeneracyjny — widok z zewnątrz i wewnątrz



Kontener, chłodzenie i wentylacja



Przedział silnika i dostęp serwisowy

Obudowa chroni urządzenia, zapewnia wentylację i dostęp do obsługi. Silnik i generator są zamontowane na wspólnej podstawie, a przyłącza serwisowe znajdują się wewnątrz kontenera. Panel sterowania agregatu kogeneracyjnego integruje pomiary robocze, alarmy i funkcje zabezpieczające.

Zdjęcia przedstawiają typowe wykonanie zestawu kontenerowego.



Chłodnica powietrzna (DC-01)

Chłodnica sucha odprowadza ciepło z obiegu czynnika grzewczego. Wspólnie z płytowym wymiennikiem ciepła reguluje temperaturę substratu i zapobiega przegrzaniu fermentora.

Czujniki temperatury sterują chłodzeniem. Ten sam zewnętrzny wymiennik ciepła substratu współpracuje z obiegiem grzewczym i chłodzącym, utrzymując stabilne warunki fermentacji przez cały czas pracy.

Dane techniczne

Moc chłodnicza	100 kW
Moc silnika	4.4 kW
Liczba	1 szt.



Układ grzewczy

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

Dane techniczne

Pompa obiegowa nośnika ciepła

Wydajność	12 m ³ / h;
Ciśnienie	1.1 bar
Silnik	3.5 kW

Pompa obiegowa nośnika ciepła

Wydajność	0.6 m ³ / h;
Ciśnienie	1 bar,
Silnik	0.165 kW

Stacja pomp glikolu
propylenowego

Wydajność	1,0m ³ / h;
Ciśnienie	4 bar,
Silnik	0.775 kW



Instalacja wodno-kanalizacyjna

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

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

Dane techniczne

Pompa wody

Ciśnienie	2.5 bar
Wydajność	25 m ³ /h
Silnik	3.0 kW

Pompa zatapialna

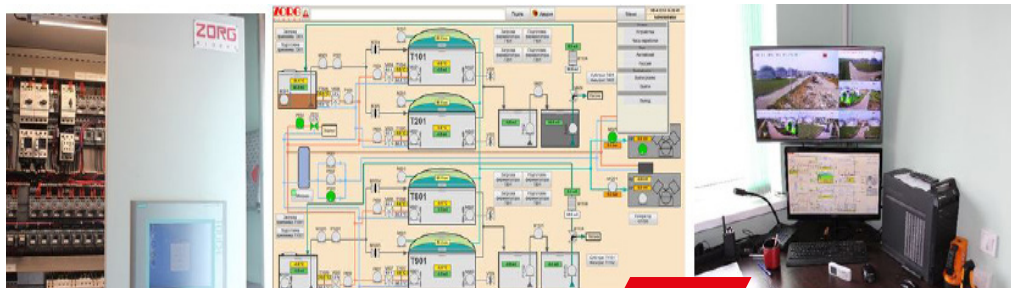
Ciśnienie	1.1 bar
Wydajność	15 m ³ / h
Silnik	3,5 kW

Pompa zatapialna z kablem

Ciśnienie	1.1 bar
Wydajność	1,7l / s
Silnik	0,9 kW

Wypożenie

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



Automatyka i wyposażenie elektryczne

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

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

Dane techniczne

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



Czujniki

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

Dane techniczne

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



Laboratorium

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

Specyfikacja URZĄDZEŃ



Nº	Wyposażenie	Parametry	Liczba
1	Zbiornik filtratu (stal emaliowana)	V=198 m³	1
1.1	Włazy	kpl.	1
1.2	Kotnierze do przyłączy instalacyjnych	kpl.	1
1.3	Pomosty serwisowe (napędy mieszadeł, zawory i przyłącza)	kpl.	1
1.4	Mocowania instalacji	kpl.	1
2	Boczne mieszadło spiralne	N=5,0 kW	1
2.1	Silnik trójfazowy w wykonaniu ognioszczelnym		1
2.2	Napęd pasowy		1
2.3	Podwójne uszczelnienie mechaniczne		1
2.4	Kontrola silnika PTC		1
2.5	Rama montażowa		1
3	Podajnik substratów stałych	kpl.	1
3.1	Zasobnik buforowy	50 m³	1
3.2	Zestaw śrub		1
4	Fermentor (stal emaliowana)	V=8200 m³	1
4.1	Wzierniki z reflektorem, kompletne, dostarczane w stanie zdemontowanym	kpl.	1
4.2	Kotnierze do przyłączy instalacyjnych	kpl.	1
4.3	Pomosty serwisowe (napędy mieszadeł, zawory i przyłącza)	kpl.	1
4.4	Mocowania instalacji	kpl.	1
5	Mieszadło pionowe fermentora	N=37kW	1
5.1	Szczelny motoreduktor		1
5.2	Śmigło (stal odporna na zużycie)		1
5.3	Wał (dopasowany do wysokości fermentora)		1
4.5	Przeziennik częstotliwości		1

Nº	Wyposażenie	Parametry	Ilość
6	Pompa Bio-MIX	Q=80 m³/h	1
7	Pompa substratu do BIO-MIX	Q=60 m³/h	1
8	Pompa obiegowa substratu	Q=25 m³/h	1
9	Zewnętrzny płytowy wymiennik ciepła	150 kW	1
10	Pompa pofermentu	Q=25 m³/h	1
11	Pompa filtratu	Q=45 m³/h	1
12	Zewnętrzny zbiornik gazu PVC	Ø10.8 m	1
12.1	Membrana osłonowa	Ø10.8 m	1
12.2	Folia zbiornika gazu PELD, przenikalność metanu maks. 260 cm³/m²*d*1 bar, 650 N/5cm, odporna na biogaz		1
12.3	Dmuchawa powietrza	16A, 0,5kW	1
12.5	Zawór nadciśnieniowo-podciśnieniowy		1
12.6	Czujnik poziomu kopuły		1
12.7	System montażowy		1
12.8	Akcesoria	kpl.	1
13	Zawór bezpieczeństwa fermentora		1
14	Płuczka biogazu	Q=515 m³/h	1
15	Sprężarka biogazu	Q=515 m³/h N=5.2 kW	1
16	Układ chłodzenia biogazu	515 m³/h	1
16.1	Agregat wody lodowej		1
16.2	Wymiennik ciepła		1
16.3	Zbiornik glikolu propylenowego		1
17	Filtr z węglem aktywnym		kpl.
17.1	Filtr z węglem aktywnym	200 kg	1
18	Analizator biogazu (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S)		kpl.
19	Przepływomierz elektromagnetyczny		1

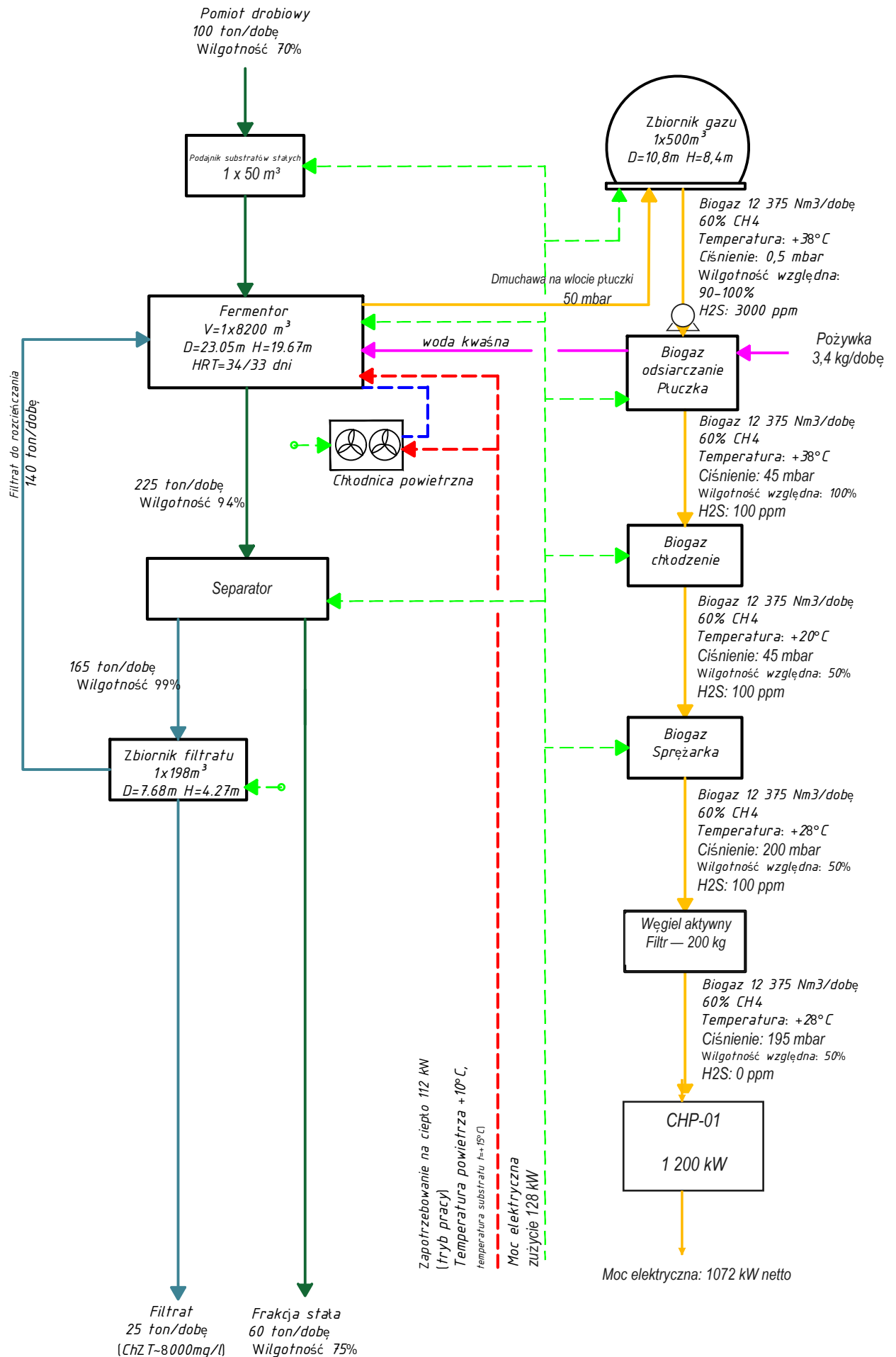
Nº	Wyposażenie	Parametry	Ilość
20	Pochodnia	515 m³/h	1
20.1	Sprężarka		1
20.2	Ręczna armatura odcinająca		1
20.3	Przerywacz płomienia		1
20.4	Lokalna szafa sterownicza		1
20.5	Automatyczny układ zapłonowy		1
20.6	Automatyczny główny elektrozawór gazu		1
21	Agregat kogeneracyjny 2020 V12	1 200 kW	1
22	Układ zasilania ciepłem		1
22.1	Przeponowe naczynie wzbiorcze	V=1000 l P=6Bar T=120°C	1
22.2	Pompa obiegowa nośnika ciepła	Q=12 m³/h N=3,5 kW	1
22.3	Pompa obiegowa wody grzewczej do budynku biurowego	N=0,165 kW	1
23	Chłodnica powietrzna	Moc cieplna 100 kW	1
24	Automatyka i instalacja elektryczna komplet do montażu		1
24.1	Rozdzielnica zasilająca z automatyką DB-1		1
24.2	Rozdzielnica zasilająca z automatyką DB-2		1
24.3	Rozdzielnica zasilająca z automatyką DB-3		1
25	Zestaw czujników		1
25.1	Czujnik przewodności	31SCM50	2
25.2	Czujnik ciśnienia / poziomu	SEN-3251 B025 G1 1Bar	3
25.3	Czujnik ultradźwiękowy	SPA-380-08	2

Nº	Wypożalenie	Parametry	Ilość
25.4	Czujnik ciśnienia gazu	G1/2 0,4Bar	4
25.5	Przetwornik temperatury		4
25.6	Ostony termopar	TR10-B	2
25.7	Przetwornik temperatury obiegu grzewczego	TR3	2
25.8	Czujnik ciśnienia substratu	G1 4Bar	3
25.9	Czujnik ciśnienia substratu	G1 2,5Bar	3
25.10	Czujnik ciśnienia chłodziwa	G1/2 6Bar	2
25.11	Zanurzeniowy czujnik poziomu	LS-10 0,6Bar 4-20 mA	4
25.12	Czujnik wilgotności i temperatury gazu	ESFTF-I	2
26	Zbiornik środka przeciwpiennego	40m³	1
27	Zbiornik przygotowania i dozowania pożywki	1 m³	1
28	Laboratorium	kpl.	1

ZAŁĄCZNIKI



Schemat przepływu materiałów



Specyfikacja		
Lp.	Nazwa	Ilość
AG-01	Mieszadło centralne fermentora	1
SF-01	Podajnik substratów stałych	1
PU-01	Pompa Bio-Mix	1
PU-02	Pompa pofermentu do Bio-Mix	1
AG-02	Mieszadło boczne	1
SV-01	Zawór bezpieczeństwa	1
SG-01	Wzierniki	1
PU-03	Pompa obiegowa substratu	1
PU-04	Pompa pofermentu	1
PU-05	Pompa filtratu	1
SA-01	Separator ślimakowy	1
HE-01	Wymiennik ciepła fermentora	1
GH-01	Zbiornik gazu	1
SC-01	Zestaw płuczki biogazu	1
CHL-01	Układ chłodzenia biogazu	1
BC-01	Dmuchawa biogazu	1
CF-01	Filtr z węglem aktywnym	1
BG-01	Analizator biogazu	1
FM-01	Przepływomierz biogazu	1
BF-01	Pochodnia biogazu	1
CHP-01	Agregat kogeneracyjny	1

Obiekty		
Lp.	Nazwa	Liczba
D-01	Fermentor	1
FT-01	Zbiornik filtratu	1
HS-01	Węzeł cieplny	1
AFR	Zbiornik środka przeciwpieńskiego	1
NPDS	Przygotowanie pożywki i dozowania	1

Oznaczenia rurociągów

TCS Substrat

TCF Filtrat

BG1 Biogaz

BG2 Biogaz

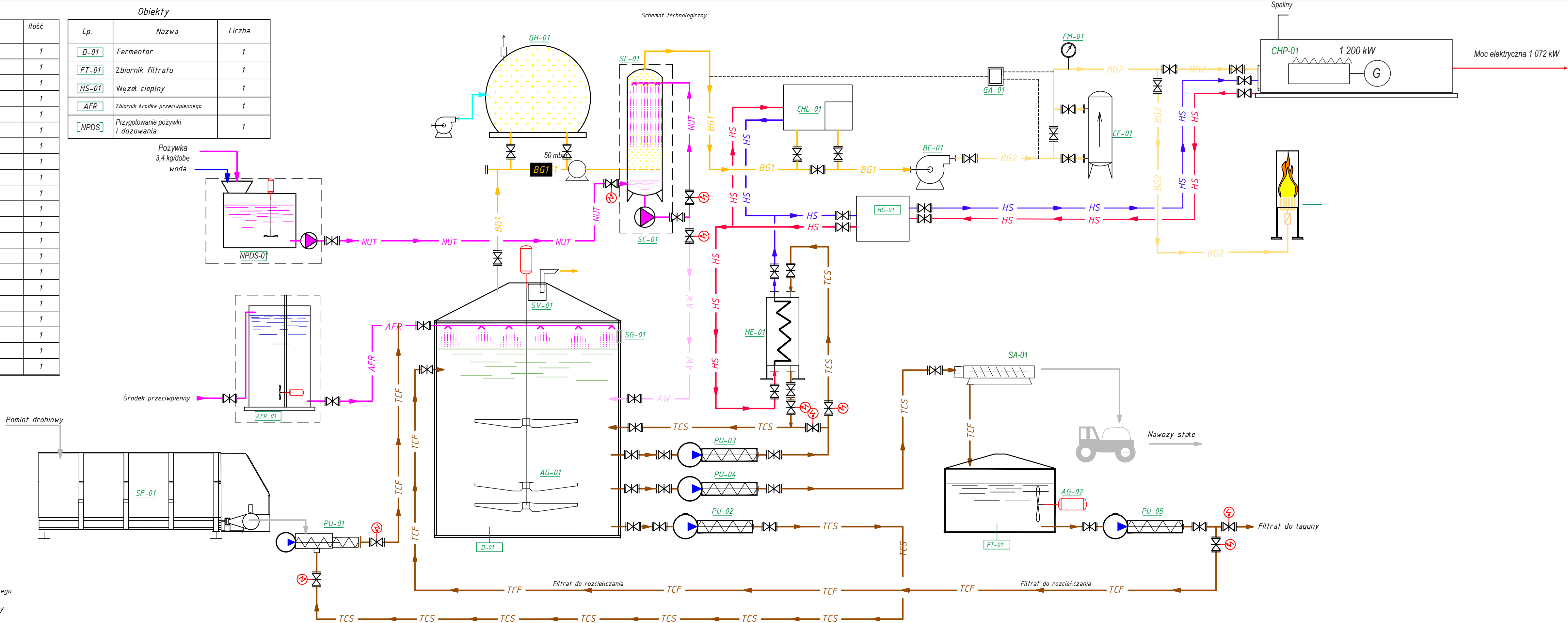
HS Rurociąg układu grzewczego

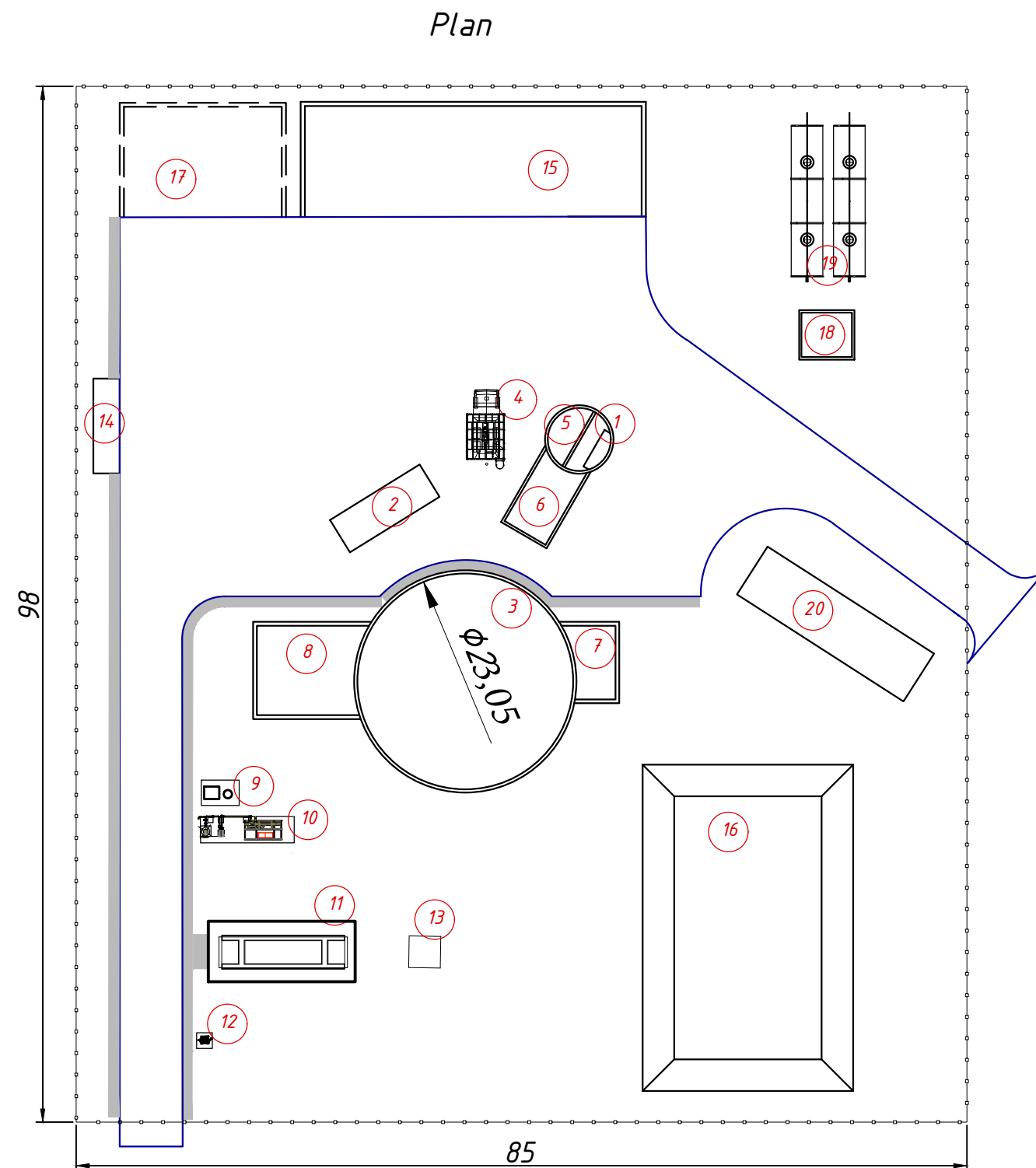
HS Rurociąg układu grzewczego

AFR Środek przeciwpieński

NUT Roztwór pożywki

AW Woda kwaśna





Wykaz obiektów

<i>Lp.</i>	<i>Nazwa</i>	<i>Ilość</i>
1	Zbiornik przyjęcia (RT-01)	
2	Podajnik substratów stałych (SF-01)	
3	Reaktor (R-01)	
4	Separator (SA-01)	
5	Zbiornik filtratu (FT-01)	
6	Pomieszczenie techniczne	
7	Pomieszczenie techniczne 1	
8	Pomieszczenie techniczne 2	
9	Stacja przygotowania i dozowania reagentów oraz płuczka	
10	Przygotowanie gazu	
11	Instalacja kogeneracyjna (CHP-01)	
12	Pochodnia (BF-01)	
13	Transformator	
14	Pomieszczenie operatora	
15	Magazyn pofermentu	
16	Laguna	
17	Strefa suszenia i granulacji (planowana)	
18	Pompownia przeciwpożarowa	
19	Zbiornik przeciwpożarowy	
20	Oczyszczalnie wód opadowych	

Załącznik 4

Biogazownia					
Nazwa urządzenia	Moc zainst. (kW)	Ilość (szt.)	Moc łączna (kW)	Godziny pracy/dobę	Zużycie kWh/dobę
Podajnik V=50 m3	23,0	1	23,0	8,0	184,0
Zestaw ślimaków	35,0	1	35,0	8,0	280,0
Mieszadło pionowe fermentora	34,0	1	34,0	18,0	612,0
Mieszadło boczne w zbiorniku filtratu	5,0	1	5,0	12,0	60,0
Układ chłodzenia biogazu	31,0	1	31,0	24,0	744,0
Sprężarka biogazu	5,2	1	5,2	12,0	62,4
Zestaw separatora	15,0	1	8,0	20,0	160,0
Pompa substratu do separatora	5,5	1	8,0	20,0	160,0
Pompa filtratu	5,5	1	3,0	3,0	9,0
Pompa obiegowa substratu do wymiennika ciepła	5,5	1	3,0	12,0	36,0
Pompa obiegowa płuczki biogazu	1,5	1	3,0	24,0	72,0
Stacja przygotowania i dozowania reagentów	1,5	1	3,0	3,0	9,0
Dmuchawa powietrza do dwóch membran	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Układ chłodzenia fermentora	4,4	1	4,4	24,0	105,6
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	2	2,0	0,5	1,0
Oświetlenie terenu biogazowni	1,0	1	1,0	8,0	8,0
Reflektory wżerników fermentorów	0,1	1	0,1	0,5	0,0
Oświetlenie robocze rozdzielni	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Łączna moc zainstalowana, kW			173		
Łączne zużycie energii elektrycznej, kWh/dobę					2595
Łączny pobór mocy, kW					108

Urządzenia pomocnicze kogeneracji					
Nazwa urządzenia	Moc zainst. (kW)	Ilość (szt.)	Moc łączna (kW)	Godziny pracy/dobę	Zużycie kWh/dobę
CHP	20,0	1	20,0	24,0	480,0
Łączna moc zainstalowana, kW			20		
Łączne zużycie energii elektrycznej, kWh/dobę					480
Łączny pobór mocy, kW					20
Łączny średni pobór mocy elektrycznej, kW					128

Urządzenia i usługi — biogazownia kogeneracyjna, 100 t/dobę pomiotu drobiowego

Poz.	Nazwa	Liczba urządzeń	Cena jedn. EUR	Wartość pozycji, EUR
1	Dokumentacja projektowa	1	52.500	52.500
2	Nadzór	1	30.000	30.000
3	Rozruch i szkolenie	1	30.000	30.000
4	Koszty zakwaterowania i podróży	1	30.000	30.000
5	Dostawa urządzeń	15	8.000	120.000
6	Laboratorium	1	17.500	17.500
7	Podajnik substratów statych 50 m ³ (zasobnik dozujący)	1	105.000	105.000
8	Pompa Bio-MIX	1	59.500	59.500
9	Pompa substratu do Bio-MIX 18,5 kW	1	18.900	18.900
10	Centralne mieszadło fermentora 37 kW	1	105.000	105.000
11	Fermentor ze stali emaliowanej V=8200 m ³ (w tym schody serwisowe, podesty, włazy, kołnierze rur, wsporniki, mocowania itp.)	1	736.000	736.000
12	Pompa substratu 7,5 kW	1	18.900	18.900
13	Pompa pofermentu 7,5 kW	1	18.900	18.900
14	Pompa zasilająca filtratu 7,5 kW	1	18.900	18.900
15	Separator	1	37.800	37.800
16	Zbiornik filtratu ze stali emaliowanej V=198 m ³	1	59.780	59.780
17	Mieszadło boczne zbiornika filtratu 5 kW	1	11.900	11.900
18	Zabezpieczenie przed nadciśnieniem i podciśnieniem	1	2.870	2.870
19	Układ wodociągowo-kanalizacyjny	1	18.900	18.900
20	Węzeł cieplny	1	25.900	25.900
21	Chłodnica sucha (chłodzenie fermentora)	1	23.800	23.800
22	Automatyka i szafa elektryczna	1	135.000	135.000
23	Czujniki (zestaw)	4	25.000	100.000
24	Układ środka przeciwpieennego, kompletny zestaw	1	4.900	4.900
25	Zewnętrzny zbiornik gazu 500 m ³	1	31.500	31.500
26	Chłodnica biogazu (układ chłodzenia biogazu)	1	33.600	33.600
27	Dmuchała biogazu	1	9.800	9.800
28	Płuczka 515 m ³ /h	1	142.000	142.000
29	Filtr z węglem aktywnym, 200 kg	1	14.000	14.000
30	Pochodnia biogazu	1	39.900	39.900
31	Analizator gazu	1	18.900	18.900
32	Zespół uzdatniania gazu	1	18.200	18.200
33	Kontenerowy agregat kogeneracyjny 2020 V12, 1 200 kW	1	498.000	498.000
36	Budowa	1	500.000	500.000
				3.087.850

Terminy realizacji i płatności

Rok	2025			2026									
Miesiące	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
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