

Załącznik nr 2 do Zapytania Ofertowego (SIWZ)**Minimalne wymagania techniczne oraz techniczno-eksploatacyjne****Opis minimalnych wymagań w zakresie zamówienia dla budowy biogazowni w m. Brudzew**

Przedmiotowa instalacja do produkcji biogazu zaprojektowana została jako dwufazowa fermentacja beztlenowa, z systemem ciągłego podawania wsadu do komór fermentacyjnych funkcjonująca w synergii z istniejącym gospodarstwem rolnym zajmującym się produkcją zwierzęcą oraz roślinną m.in. produkcją pomidorów na powierzchni około 3,5 ha szklarni.

Zbiornik fermentacyjny I stopnia fermentacji będzie sukcesywnie napełniany w określonych odstępach czasowych. Głównym substratem będą substraty roślinne oraz odpady zwierzęce (np. obornik bydlęcy oraz gnojowica) pochodząca z sąsiadującej obory. Proces pobierania i dozowania substratów w odpowiednich ilościach i przedziałach czasowych, będzie zautomatyzowany i realizowany na podstawie założonego harmonogramu. Proces przepompowywania pomiędzy zbiornikami wstępnymi, fermentacyjnymi oraz zbiornikiem końcowym będzie wymuszony za pośrednictwem systemu pomp i sterowany automatycznie.

Proces fermentacji odbywać się będzie w kontrolowanych warunkach (fermentacja mezofilowa lub termofilna w temp. 38 - 48°C) gdzie prowadzony będzie proces rozkładu materiału organicznego z wytworzeniem biogazu, składającego się głównie z metanu i dwutlenku węgla, ze śladowymi ilościami innych gazów, takich jak np. resztkowy siarkowodor i tlen. Stała temperatura zapewniana będzie poprzez ścienne ogrzewanie zbiorników oraz gazoszczelne pokrywy górne. Ciepło do ogrzewania komór fermentacyjnych dostarczane będzie rurami grzewczymi izolowanymi termicznie z budynku sterowni w której będą znajdowały się jednostki kogeneracyjne.

W procesie fermentacji planowane jest również wykorzystanie innych substratów niż gnojowica i obornika bydlęcego, np. kiszonka kukurydzy oraz odpady z produkcji pomidorów, które gromadzone będą w zewnętrznych, silosach, skąd podawane będą transportem kołowym bezpośrednio do podajnika substratów stałych i dalej kierowane wprost na cześć podającą do zbiorników fermentacyjnych, bez innej obróbki wstępnej.

Wytworzony w wyniku fermentacji biogaz, będzie przechowywany w magazynach w postaci kopuł umieszczonych na zbiornikach fermentacyjnych I i II stopnia fermentacji (fermentor i dofermentor). Zasobniki biogazu będą ze sobą połączone. Przed wykorzystaniem biogaz będzie poddawany procesowi uzdatniania, w celu zmniejszenia korozyjności medium, a także minimalizacji oddziaływania na jakość powietrza przy spalaniu. Wstępne odsiarczanie biogazu metodą biologiczną prowadzone będzie w kopułach zbiorników poprzez kontrolowany dopływ powietrza do zbiorników. W wyniku procesu siarkowodor zostanie biologicznie utleniony przez mikroorganizmy (bakterie *sulfobacter oxydans*), a produkty w postaci wytraconej siarki pozostaną w masie pofermentacyjnej. W wyniku osuszania biogazu poprzez schładzanie go w części podziemnej rurociągu do przesyłu biogazu powstanie kondensat, który po dnie rury ułożonej ze spadkiem spływać będzie do studni kondensatu. Dodatkowe osuszanie biogazu prowadzone będzie w stacji uzdatniania biogazu. Następnie biogaz trafi do filtra z węglem aktywnym (drugi stopień odsiarczania) i skierowany zostanie do sprężarki, gdzie kompresowany będzie do ciśnienia roboczego. Tak przygotowane paliwo gazowe kierowane będzie do jednostek kogeneracyjnych, gdzie w procesie spalania będzie wytworzona energia elektryczna oraz ciepła.

W wyniku procesu fermentacji powstanie również pozostałość pofermentacyjna w ilości ok. 8 572. ton rocznie, która będzie gromadzona w zbiorniku końcowym.

Szczegółowe opisy techniczne zastosowanych rozwiązań znajdują się w projekcie budowlanym „Budowa biogazowni rolniczej o mocy do 499 kW wraz z wyposażeniem technologicznym i infrastrukturą towarzyszącą na terenie dz. Nr ewid. 327, 334, 335 w miejscowości Brudzew ”.

PROCEDURA P-02/20/POIiŚ/ZEJ	Wydane: 1.0	Zawiera stron: 14	Strona: 1
-----------------------------	-------------	-------------------	-----------

Wykonawca zobowiązany będzie do wykonania instalacji zdolnej do:

- wyprodukowania minimum **2 000 000** Nm³ biogazu / rok o średniej zawartości około 52,3% CH₄
- możliwości przerobu min. **20 000** m³ biomasy w ciągu roku
- osiągnięcia efektywności pracy jednostek kogeneracyjnych na poziomie powyżej 93% w skali roku
- przygotowania instalacji do pracy w temp. fermentacji w przedziale **38-48 C**
- doborze urządzeń charakteryzujących się ogólną konsumpcją energii elektrycznej na poziomie max 10% w stosunku do ilości energii wytworzonej w wyniku procesów wysokosprawnej kogeneracji z biogazu
- Przetwarzania odpadów z produkcji pomidorów (wyniki testów substratu przedstawiono w załączniku nr. 1) w ilości nie mniej niż 500 Mg/ rok

W wyniku realizacji zamówienia, konieczne jest doprowadzenie do uzyskania przez instalację założonej średniej wydajności w fazie rozruchu na poziomie 85% i utrzymanie jej przez minimum 14 kolejnych dni.

Instalacja powinna być przystosowana do ścisłej współpracy technologicznej z istniejącymi obiektami szklarni pod względem (informacja uwzględniona we wniosku o dotację):

- zdolności zagospodarowania wytworzonego ciepła do zasilania obiektów szklarni;
- zdolności zagospodarowania odpadów z produkcji pomidorów w ilości 500-2000 Mg/rok według przedstawionych założeń.

W tym celu wymaga się przedstawienia przez potencjalnych Wykonawców minimum jednej instalacji referencyjnej, spełniającej powyższe założenia.

Bilans substratowy

Wsad & uzysk gazu		Parametry surowców							
-				Ilość		Ilość	Energia łącznie		
				to / a	m ³ / a	m ³ / a	% CH ₄	kWh / a	%
	Obornik bydlęcy			1 521	2 038	92 528	55,0%	508 901	4,8%
		ha	to / ha	to / a	m ³ / a	m ³ / a	% CH ₄	kWh / a	%
	Kiszonka z kukurydzy	190	50	9 500	15 833	1 922 131	52,2%	10 033 525	92,4%
	Odpady z produkcji pomidorów			500	500	68 193	43%	293 232	2,8%

	sm %	osm (%TS)	m ³ Biogaz / (t osm)	% CH ₄	m ³ CH ₄ / (to osm)	m ³ / to śm
Obornik bydlęcy	18,0%	80,0%	422,5	55,0%	232,4,3	60,8
Kiszonka z kukurydzy	32,0%	95,8%	660	52,2%	345	202
Odpady z produkcji pomidorów	Informacje w Załączniku nr 1					

Bilas zbiorników fermentacyjnych

Fermentor	Objętość gazu							
	Stan /	Wolna ściana	Ø	Wysokość	Wysokość	Objętość	V brutto	V netto
	nowy/ Tektur	m	m	m	m	m³	m³	m³
Fermentor 1	nowy	0,80	22,00	6,00	6,0	1 558	2 280	1 970
Dofermentor 1	nowy	0,80	22,00	6,00	6,0	1 558	2 280	1 970
Suma / Wartości średnie						3 116	4 560	3 940
Czas retencji								
					d		kg oTS/(dxm³ Ferm.)	
		Fermentor 1			65		4,4	
		Dofermentor 1			65			
		Suma / Wartości średnie			130		4,4	

Specyfikacja

Ilość	Opis
1	<p>Zbiornik fermentacyjny</p> <p>Część ogólnobudowlana</p> <ul style="list-style-type: none"> Klasa betonu płyt denny min. C30/37 otulina 40 ± 15 mm Klasa ekspozycji płyt denny XC4, XF1, XA2 z dużą wodoszczelnością w agresywnym otoczeniu chemicznym (zawartość związków siarki do 1500mg/l) Klasa betonu ścian zbiorników min. C30/37 otulina 40 ± 15 mm Klasa ekspozycji ścian XC4, XF3, XA2 z dużą wodoszczelnością w agresywnym otoczeniu chemicznym (zawartość związków siarki do 1500mg/l) Stal zbrojeniowa żebrowana wg PN-EN1992-1-1:2008 o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} = 500$ MPa, klasa ciągliwości A, B lub C, spawalna (spawalność dotyczy zbrojenia siatkami zbrojeniowymi). Przerwy robocze (podwójne zabezpieczenie) zaprojektować odpowiednio do stosowanego typu szalunku, na etapie projektu wykonawczego. Przestrzeń gazową zbiorników należy zabezpieczyć przed wpływem agresywnego środowiska chemicznego W zbiornikach fermentacyjnych należy dodatkowo na warstwie betonu podkładowego ułożyć warstwę izolacyjną z polistyrenu ekstrudowanego o następujących minimalnych parametrach: <ul style="list-style-type: none"> Polistyren ekstrudowany XPS 500 kPa Wytrzymałość na ściskanie lub napręż. ściskające przy odksz. 10% CS(10\Y) 300 kPa dop. naprężenia ściskające dla obciążenia trwałego w ciągu 50 lat i odkształcenia CC(2/1,5/50) min 150 ; Izolacja termiczna ścian zbiornika min. XPS o grubości min.8 cm. W części podziemnej styropian musi mieć dopuszczenie do kontaktu z gruntem oraz zwiększoną odporność na oddziaływanie wilgoci i wody gruntowej Pod zbiornikiem należy wykonać systemem drenażu opaskowego i wziernikami

	<p>kontrolnymi według projektu.</p> <p>Część technologiczna</p> <ul style="list-style-type: none"> wzierniki o średnicy min, DN 200 mm z wycieraczką i oświetleniem w wykonaniu EX do obserwacji przebiegu procesu fermentacji połączenie z systemem podawania wsadu stałego, okablowania, i sprężonego powietrza i systemu odsiarczania powłoka ochronna ścian zbiornika w strefie oddziaływania gazu <p>Systemy rurowe zbiornika</p> <ul style="list-style-type: none"> wymagane orurowanie: gazowe, podawania substratów płynnych, grzewcze oraz systemu odsiarczania zawór spustowy awaryjny zawór odcinający na linii podawania substratów zawór odcinający na linii biogazu <p>System monitorowania zbiorników I stopnia fermentacji</p> <ul style="list-style-type: none"> czujnik temperatury substratu w fermentatorze, czujnik poziomu napełnienia substratem zbiorników I stopnia fermentacji, <p>Ogrzewanie komory fermentacyjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonać ogrzewanie naścienne (po obwodzie wewnątrz zbiornika) zapewniające utrzymanie stałej temperatury substratu w komorach fermentacyjnych ok. 38°C-48°C, ogrzewanie naścienne wykonać z rur PE22 – 32pętli z rur grzewczych rozdzielacz ciepła <p>System mieszania substratów dla jednego zbiornika</p> <ul style="list-style-type: none"> wolnoobrotowe poziome mieszadła łopatkowe (2szt. na obiekt) napędzane motoreduktorem moc min. 15 kW, wyposażone w 4 łopaty, przy długości wału poziomego nie mniej niż 4 m od ściany. Elementy wymagające konserwacji takiej jak silnik, przekładnia, uszczelnienie ścienne wału powinny być dostępne i umożliwiać serwis i wymianę od zewnętrznej strony zbiornika fermentacyjnego. Montaż osi mieszadła wewnątrz zbiornika powinien być umieszczony na elemencie nie wymagającym konserwacji, np. łożysku teflonowym. mieszadła sterowane poprzez centralny system automatyki kontrolującej cały proces technologiczny napęd w postaci motoreduktorów umieszczony na zewnątrz zbiornika w celu lepszego dostępu przy serwisowaniu <p>Dach, pojedyncza membrana - magazyn biogazu</p> <ul style="list-style-type: none"> konstrukcja wsporcza: drewniane belki mocowanie w kotwionych siodłach wykonanych ze stali min. 1.4301 (AISI 304, V2A) drewniany strop wykonany z belek z tarcicy z drewna iglastego jednolitego o przekroju belek(0,22 m x 0,30 m x 9,65 m) 44 sztuki na 1 zbiornik strop odeskowany deskami gr. min. 36mm i szerokości 200-300mm Szczeliny między deskami max. do 2 cm. mocowanie desek i legarów za pomocą śrub ze stali min. 1.4435 (AISI 316L, V4A)
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> włóknina ochronna na deskowaniu chroniące membranę gazową przed przedarciem o gramaturze min. 300g/m² <p>System mocowania kopuły gazowej</p> <ul style="list-style-type: none"> szyna po obwodzie zbiornika na koronie zbiornika w kształcie litery U wąż dociskowy dopasowany do przekroju poprzecznego szyny i odporny na działanie czynników zewnętrznych. <p>Kopuła dachu</p> <ul style="list-style-type: none"> kształt kopuły półkolisty membrana gazowa z folii EPDM grubości min. 2mm z zamontowanym zabezpieczeniem przeciwko nadciśnieniu i podciśnieniu gazu w membranie. Membrana dostosowana do użytkowania w biogazowniach rolniczych, odporna na działanie promieni UV oraz ozon. <p>Dozownik do biomasy stałej</p> <ul style="list-style-type: none"> System załadunku do zbiornika fermentacyjnego za pośrednictwem jednego przenośnika ślimakowego, bez załamań, po linii prostej w celu zmniejszenia ryzyka ewentualnego zatoru i ograniczenia zużycia energii elektrycznej. Średnica rury zasypowej do zbiornika fermentacyjnego powinna wynosić od około 700 mm do 900 mm; ze względu na przewidziane do zastosowania substraty nie przewiduje się stosowania procesów maceracji czy homogenizacji, Całkowita moc zainstalowana wszystkich urządzeń elektrycznych dozownika nie powinna przekroczyć 50kW Nie dopuszcza się rozwiązań, w których to transport do głównego podajnika ślimakowego będzie odbywało się za pośrednictwem przesuwanej podłogi. Preferowane rozwiązanie to ściana dopychana hydraulicznymi siłownikami;
1	<p>Zbiornik dofermentacyjny – drugi stopień fermentacji</p> <p>Część ogólnobudowlana</p> <ul style="list-style-type: none"> Klasa betonu płyt denny min. C30/37 otulina 40 ± 15 mm Klasa ekspozycji płyt denny XC4, XF1, XA2 z dużą wodoszczelnością w agresywnym otoczeniu chemicznym (zawartość związków siarki do 1500mg/l) Klasa betonu ścian zbiorników min. C30/37 otulina 40 ± 15 mm Klasa ekspozycji ścian XC4, XF3, XA2 z dużą wodoszczelnością w agresywnym otoczeniu chemicznym (zawartość związków siarki do 1500mg/l) Stal zbrojeniowa żebrowana wg PN-EN1992-1-1:2008 o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} = 500$ MPa, klasa ciągliwości A, B lub C, spawalna (spawalność dotyczy zbrojenia siatkami zbrojeniowymi). Przerwy robocze (podwójne zabezpieczenie) zaprojektować odpowiednio do stosowanego typu szalunku, na etapie projektu wykonawczego. Przestrzeń gazową zbiorników należy zabezpieczyć przed wpływem agresywnego środowiska chemicznego W zbiornikach fermentacyjnych należy dodatkowo na warstwie betonu podkładowego ułożyć warstwę izolacyjną z polistyrenu ekstrudowanego o następujących minimalnych parametrach: Polistyren ekstrudowany XPS 500 kPa

	<ul style="list-style-type: none"> Wytrzymałość na ściskanie lub napręż. ściskające przy odksz. 10% CS(10\Y) 300 kPa dop. naprężenia ściskające dla obciążenia trwałego w ciągu 50 lat i odkształcenia CC(2/1,5/50) min 150 ; Izolacja termiczna ścian zbiornika min. XPS o grubości min.8 cm. W części podziemnej styropian musi mieć dopuszczenie do kontaktu z gruntem oraz zwiększoną odporność na oddziaływanie wilgoci i wody gruntowej <p>Pod zbiornikiem należy wykonać systemem drenażu opaskowego i wziernikami kontrolnymi według projektu</p> <p>Część technologiczna</p> <ul style="list-style-type: none"> wzierniki o średnicy min, DN 200 mm z wycieraczką i oświetleniem w wykonaniu EX do obserwacji przebiegu procesu fermentacji połączenie z systemem podawania masy fermentacyjnej ze zbiornika fermentacyjnego, , okablowania, i sprężonego powietrza i systemu odsiarczania powłoka ochronna ścian zbiornika w strefie oddziaływania gazu <p>Systemy rurowe zbiornika</p> <ul style="list-style-type: none"> wymagane orurowanie: gazowe, podawania substratów, grzewcze oraz systemu odsiarczania zawór spustowy awaryjny zawór odcinający na linii podawania substratów zawór odcinający na linii biogazu <p>System monitorowania zbiorników I stopnia fermentacji</p> <ul style="list-style-type: none"> czujnik temperatury substratu w zbiorniku dofermentacyjnym , czujnik poziomu napełnienia substratem zbiornika dofermentacyjnego, <p>Ogrzewanie komory fermentacyjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> wykonać ogrzewanie naścienne (po obwodzie wewnątrz zbiornika) zapewniające utrzymanie stałej temperatury substratu w komorach fermentacyjnych ok. 38°C-48°C, ogrzewanie naścienne wykonać z rur PE22 – 32 pętli rur grzewczych rozdzielacz ciepła <p>System mieszania substratów dla jednego zbiornika</p> <ul style="list-style-type: none"> wolnoobrotowe poziome mieszadła łopatowe (2szt. na obiekt) napędzane motoreduktorem moc min. 15 kW, wyposażone w 4 łopaty, przy długości wału poziomego nie mniej niż 4 m od ściany. Elementy wymagające konserwacji takiej jak silnik, przekładnia, uszczelnienie ścienne wału powinny być dostępne i umożliwiać serwis i wymianę od zewnętrznej strony zbiornika fermentacyjnego. Montaż osi mieszadła wewnątrz zbiornika powinien być umieszczony na elemencie nie wymagającym konserwacji, np. łożysku teflonowym. mieszadła sterowane poprzez centralny system automatyki kontrolującej cały proces technologiczny napęd w postaci motoreduktorów umieszczony na zewnątrz zbiornika w celu lepszego dostępu przy serwisowaniu <p>Dach, pojedyncza membrana - magazyn biogazu</p> <ul style="list-style-type: none"> konstrukcja wsporczą: drewniane belki mocowanie w kotwionych siodłach wykonanych ze stali min. 1.4301 (AISI 304, V2A)
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • drewniany strop wykonany z belek z tarcicy z drewna iglastego • strop odeskowany deskami gr. min. 36mm i szerokości 200-300mm Szczeliny między deskami max. do 2 cm. • mocowanie desek i legarów za pomocą śrub ze stali min. 1.4435 (AISI 316L, V4A) • włóknina ochronna na deskowaniu chroniące membranę gazową przed przedarciem <p>System mocowania kopuły gazowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • szyna po obwodzie zbiornika na koronie zbiornika w kształcie litery U • wąż dociskowy dopasowany do przekroju poprzecznego szyny i odporny na działanie czynników zewnętrznych. <p>Kopuła dachu</p> <ul style="list-style-type: none"> • kształt kopuły półkolisty • membrana gazowa z folii EPDM grubości min. 2mm z zamontowanym zabezpieczeniem przeciwko nadciśnieniu i podciśnieniu gazu w membranie.
1	<p>Zbiornik wstępny</p> <p>Część ogólnobudowlana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zbiornik wykonać jako monolityczny - szczelny, usadowione pod powierzchnią gruntu zgodnie z projektem budowlanym. • Klasa betonu płyty dennej min. C30/37 otulina 40 ± 15 mm • Klasa ekspozycji betonu płyty dennej XC4, XF1, XA2 z dużą wodoszczelnością w agresywnym otoczeniu chemicznym (zawartość związków siarki do 1500mg/l) • Klasa betonu ścian zbiorników min. C30/37 otulina 40 ± 15 mm • Klasa ekspozycji betonu ścian zbiorników XC4, XF3, XA2 z dużą wodoszczelnością w agresywnym otoczeniu chemicznym (zawartość związków siarki do 1500mg/l) • Stal zbrojeniowa żebrowana wg PN-EN1992-1-1:2008 o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} = 500$ MPa, klasa ciągliwości A, B lub C, spawalna (spawalność dotyczy zbrojenia siatkami zbrojeniowymi). Można zaprojektować zbrojenie ze zgrzewanych, prefabrykowanych siatek zbrojeniowych lub z prętów o odpowiednich przekrojach. • Przerwy robocze zaprojektować i uzgodnić z zamawiającym odpowiednio do stosowanego typu szalunku, na etapie projektu wykonawczego. Płyta denna zbiornika płaska o grubości min. 25 cm, • Zbiornik połączony ze zbiornikiem fermentacyjnym rurą min. DN160, umożliwiającą swobodny przepływ; <p>Część technologiczna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dwa otwory rewizyjne – jeden dla potrzeb montażu pompy, drugi dla obsługi serwisowej • Pompa zanurzeniowa mieszająca, moc minimalna 18 kW, silnik prądu zmiennego 400V, 50Hz, 3Ph 1450UPM, klasa izolacyjności IP 68, klasa izolacji F=155°C • Ślimak ssący powinien zasysa media do układu pompy- przeciwny nóż zapewnia redukcję organicznych cząstek stałych w nośniku.

1	<p>Zbiornik na poferment</p> <p>Część ogólnobudowlana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klasa betonu płyt dennyh min. C30/37 otulina 40 ± 15 mm • Klasa ekspozycji płyt dennyh XC4, XF1, XA2 z dużą wodoszczelnością w agresywnym otoczeniu chemicznym (zawartość związków siarki do 1500mg/l) • Klasa betonu ściany zbiorników min. C30/37 otulina 40 ± 15 mm • Klasa ekspozycji ścian XC4, XF3, XA2 z dużą wodoszczelnością w agresywnym otoczeniu chemicznym (zawartość związków siarki do 1500mg/l) • Stal zbrojeniowa żebrowana wg PN-EN1992-1-1:2008 o charakterystycznej granicy plastyczności $f_{yk} = 500$ MPa, klasa ciągliwości A, B lub C, spawalna (spawalność dotyczy zbrojenia siatkami zbrojeniowymi). • Przerwy robocze (podwójne zabezpieczenie) zaprojektować odpowiednio do stosowanego typu szalunku, na etapie projektu wykonawczego. • Przestrzeń gazową zbiorników należy zabezpieczyć przed wpływem agresywnego środowiska chemicznego • W zbiornikach fermentacyjnych należy dodatkowo na warstwie betonu podkładowego ułożyć warstwę izolacyjną z polistyrenu ekstrudowanego o następujących minimalnych parametrach: • Polistyren ekstrudowany XPS 500 kPa • Wytrzymałość na ściskanie lub napręż. ściskające przy odksz. 10% CS(10\Y) 300 kPa dop. naprężenia ściskające dla obciążenia trwałego w ciągu 50 lat i odkształcenia CC(2/1,5/50) min 150 ; • W części podziemnej styropian musi mieć dopuszczenie do kontaktu z gruntem oraz zwiększoną odporność na oddziaływanie wilgoci i wody gruntowej. <p>Pod zbiornikiem należy wykonać systemem drenażu opaskowego i wziernikami kontrolnymi według projektu.</p>
	<p>Szacht instalacyjny</p> <p>Część ogólnobudowlana</p> <ul style="list-style-type: none"> • Szacht instalacyjny będzie budynkiem technicznym wykonanym w technologii tradycyjnej. • Dach szachtu należy zlokalizować na wysokości min. 2,0m od górnej krawędzi zbiorników. • Żelbetową płytę fundamentową szachtu o gr. 20,0cm należy posadzić na utwardzonym, ubitym podłożu. • Ściany nośne wykonane będą z bloczków wapienno –piaskowych o grubości 24,0cm zakończone żelbetowym wieńcem. Konstrukcję nośną dachu jednospadowego tworzyć będą drewniane belki o przekroju 8x18 pokryte płytami OSB gr. 2x18 mm oraz papą termozgrzewalną. • Ściany wykonać z bloczków wapienno – piaskowych o grubości 24,0cm. • Dach Zaprojektowano dach jednospadowy (spadek 2%) z drewnianych belek o przekroju 8x18cm, pokryty płytami OSB grubość 2x18mm, papa termozgrzewalna. • Zabezpieczenia antykorozyjne Wszystkie elementy stalowe szachtu instalacyjnego będą wykonane ze stali ocynkowanej, a elementy drewniane zabezpieczone przed korozją mechaniczną i biologiczną.

	<ul style="list-style-type: none"> • Posadowienie szachtu instalacyjnego Posadowienie szachtu instalacyjnego na 15cm warstwie kruszywa o frakcji 16/31.5mm, ubitej, co 150mm oraz min. na 150mm warstwie ubitego materiału np. kruszywa o frakcji 0/125mm, ubitej, co 150mm. • Materiały konstrukcyjne • Beton C20/25 • Bloczki wapienno-piaskowe gr.24cm • Pustak tracony, zbrojony gr. 30cm • Kruszywo o frakcji 16/31.5, 0/125mm • Stal A-IIIN Bst500 • Drewno klasy SM II • Obciążenia Obciążenie max.=90kPa, co stanowi 56% wartości obliczeniowej <p>Część technologiczna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pompa ślimakowa o mocy min. 5,5 kW (jedna do przepompowywania pomiędzy zbiornikiem fermentacji pierwotnej, a zbiornikiem fermentacji wtórnej oraz pomiędzy zbiornikiem fermentacji wtórnej a zbiornikiem końcowym; • Pompy ślimakowe do transportu mediów o różnej zawartości suchej masy, max około 12% • Elementy tworzące wirnik pompy wykonane są ze stali, a część stała z elastomerów. • Obrót wirnika wewnątrz części stałej zachodzi w komorze doprowadzającej, która reguluje stopniowo otwieranie i zamykanie. • Dopuszcza się tylko rozwiązania sprawdzone i powszechnie stosowane w biogazowniach rolniczych. • Węzeł cieplny redystrybucji ciepła technologicznego z wymiennikiem płytowym o mocy wynikającej z obliczeń zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania zbiorników • System sterowania odsiarczaniem biologicznym w zbiornikach biogazu wraz z układem pneumatycznym (w tym sprężarka)
	<p>Budynek sterowni</p> <p>Część ogólnobudowlana</p> <p>Budynek techniczny będzie obiektem jednokondygnacyjnym, niepodpiwniczonym, wybudowanym w technologii tradycyjnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamenty zaprojektowano w postaci monolitycznych ław fundamentowych. Ławy wykonano z betonu C20/25 i stali A-II B500A, strzemiona ze stali A-0 o średnicy Ø6, co 20,0cm, ławy fundamentowe o wymiarach 50,0x80,0cm. • Posadzkę z betonu polerowanego wykonać, jako zagęszczenie gruntu rodzimego oraz ułożenia na 15cm warstwie zagęszczonego kruszywa o frakcji 16/31.5. Płytę betonową (beton C20/25) zbrojona siatka Ø6mm góra i dołem należy ułożyć na 1 warstwie papy asfaltowej termozgrzewalnej podkładowej (IPA 400H, PE S35) oraz na 10,0cm podkładzie betonowym C8/10 zbrojonym siatka z prętów Ø6mm. Pomiedzy warstwa papy termozgrzewalnej a podkładem betonowym zastosować materiał gruntujący np. dysperbit. Folie PE przeciw wyciekom mleczka cementowego należy zastosować pomiedzy 15,0cm warstwa kruszywa a 10cm podkładem betonowym C8/10. • Konstrukcje nośna stanowią ściany murowane z bloczków wapienno-piaskowych o grubości 24,0cm. Ściany zwieńczone zostaną wieńcem żelbetowym po

	<p>obwodzie ścian zewnętrznych z betonu klasy C20/25 i stali A-II zbrojone 4 prętami Ø12, na których będzie się opierać stropodach z płyt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ściany wewnętrzne projektuje się z bloczków wapienno-piaskowych o grubości 24,0cm na zaprawie cementowo-wapiennej M5 lub na gotowej zaprawie ciepłochronnej systemowej. • Nadproża zewnętrznych drzwi pomieszczenia stacji transformatorowej zaprojektowano, jako • systemowe w kształcie L. Nadproża do pomieszczenia maszynowni 2xIPE200 • wieńce żelbetowe monolityczne z betonu C20/25. Wieniec wieńczący ściany • zewnętrzne oraz wewnętrzna konstrukcyjna o grubości 24cm należy za zbroić góra i dołem prętami o średnicy Ø10 ze stali B500A. Strzemiona, co 20cm o średnicy Ø6. • Konstrukcja dachu zaprojektowano z płyt prefabrykowanych sprężonych o grubości 20,0cm ułożonych na zaprawie cementowej o gr. min 10,0cm, 5,0cm poniżej płyt stropowych a ściana konstrukcyjna wewnętrzna lukę wypełnić materiałem sprężającym np. pianka. <p>Część technologiczna</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dwie jednostki kogeneracyjne o łącznej mocy elektrycznej 499 kW (nie dopuszcza się zastosowania jednego silnika) <p>Zaproponowany układ winien mieć możliwie wysoką sprawność elektryczną i sumaryczną.</p> <p>Agregaty kogeneracyjne o sumarycznej mocy elektrycznej 499 kW i mocy cieplnej minimum 499 kW, wyposażone w generator synchroniczny 400V 50 Hz. Silnik zapłonem iskrowym przeznaczony do zasilania biogazem rolniczym wraz z węzłem cieplnym odzysku ciepła z bloku silnika i spalin winien spełniać poniższe wymagania:</p> <p>Urządzenie będzie bezwzględnie posiadać wszystkie niezbędne zespoły, podzespoły lub układy, w szczególności:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Generator synchroniczny 400V 50Hz o mocy 249 kW wyposażony w automatykę zabezpieczeniową oraz układ automatycznej synchronizacji z siecią b. Gazomierz ultradźwiękowy mierzący ilości gazu zużywanego przez silnik. c. Awaryjne źródło chłodzenia: rezerwowa chłodnica dwuobiegowa HT+LT wykonana z wysokiej jakości materiałów. d. Silnik wyposażony w automatyczny i autonomiczny system nadzoru i kontroli. e. Szafę sterowniczą modułu. f. Elektryczny układ rozruchu. g. Elektryczne podtrzymanie podgrzewania silnika. h. Wymiennik ciepła spaliny / woda wraz z bypassem spalin ze stali nierdzewnej (w całości zaizolowane termicznie). i. Układ wentylacji mechanicznej nawiewnej w celu zapewnienia dostarczenia
--	---

	<p>odpowiedniej ilości powietrza do zasilania i chłodzenia silnika</p> <p>j. Synchronizację automatyczną z siecią.</p> <p>k. Rozdzielnicę silnoprowadową generatora.</p> <p>l. Układ monitoringu i wizualizacji w oparciu o system SCADA dla całej jednostki kogeneracyjnej wraz z urządzeniami pomocniczymi.</p> <p>m. Tłumik hałasu spalin 65 db(A) w odległości 10 m od kontenera.</p> <p>Sprawność elektryczna min 39%, sprawność cieplna min 40%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Główny węzeł ciepła z pomiarem ciepła technologicznego • System uzdatniania biogazu (chiller oraz filtr z węglem aktywnym, sprężarka) <p>Jest to w pełni zautomatyzowany układ osuszania biogazu poprzez jego schłodzenie, a następnie wyeliminowanie związków, siarki które wpływają negatywnie na żywotność silnika w module kogeneracyjnym. Parametry biogazu po układzie osuszania i oczyszczania winny być zgodne z wymaganiami producenta modułu kogeneracyjnego. Zamawiający dodatkowo wymaga, aby wyprodukowany biogaz spełniał ww. parametry z 20% zapasem jakości.</p> <ul style="list-style-type: none"> • System sterowania procesami fermentacji <ul style="list-style-type: none"> • Pozwala na sterowanie procesami technologicznymi oraz wszystkich głównych urządzeń biogazowni odpowiedzialnych za sprawność procesów fermentacji • Umożliwia zmianę ustawień wszystkich zainstalowanych urządzeń technologicznych biogazowni • Zdalny monitoring procesów fermentacji oraz statystyk pracy urządzeńKomunikowanie błędów i nieprawidłowości pracy instalacji. • Analizator biogazu <p>Czterogłowicowy analizator do badania jakości biogazu (CH₄, CO₂, H₂S, O₂). Aparat analizujący –monitorujący poprzez sensory elektrochemiczne, zapewniający ciągły pomiar wymienionych rodzajów gazów i wyświetlający zmierzone wartości.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ montaż naścienny na końcu ścieżki biogazu w budynku sterowni ○ pomiar metanu w zakresie 0 - 100% ○ pomiar dwutlenku węgla w zakresie 0 - 100% ○ pomiar siarkowodoru w zakresie 0 – 2000 ppm ○ pomiar tlenu w zakresie 0- 25 %
	<p>Silos na substraty</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zaprojektowano silos dwukomorowy o szerokości wewnętrznej 72 m i długości 68 m (dopuszcza się inny wymiar przy zachowaniu tej samej pojemności). • Przy wykorzystaniu technologii ścian prefabrykowanych, należy zastosować prefabrykaty typu „T” i/lub L. • Szerokość prefabrykatu wg technologii producenta, • wysokość wewnętrzna ścian 3,20m lub inna przy zachowaniu tej samej pojemności • Zaprojektowano silos dwukomorowy o szerokości wewnętrznej 72,00m i długości68 m.

	<ul style="list-style-type: none">• Ze względu na eksploatację w bardzo kwaśnym środowisku elementy silosu zbudowane będą ze specjalnego betonu o klasie min. C30/37, XA3, XC4, XF3 odpornego na działanie środowiska kwaśnego.• System odwodnienia silosu podzielono na czysty i brudny. Płyta dolna posiadać będzie spadek min.1% w kierunku wpustów podwórzowych. Kwaśne soki z magazynowanego substratu z wypełnionego silosu odprowadzane będą do kanalizacji brudnej, wody opadowe z pustego silosu prowadzone będą do kanalizacji czystej.
--	--

Dokumentacja

• Dokumentacja wykonawcza

Wykonawca w ramach umowy winien opracować projekty wykonawcze dla celów realizacji Robót (rysunki szczegółowe, rysunki warsztatowe, projekty specjalistyczne, plany i harmonogramy). Dokumentacja wykonawcza stanowić będzie uszczegółowienie projektu budowlanego dla potrzeb wykonawstwa. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia projektu budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, oraz przedłożona Zamawiającemu do zatwierdzenia.

• Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca w ramach umowy winien opracować w szczególności dokumentację powykonawczą całości wykonanych Robót, w tym również:

- dokumentację geodezyjną — w szczególności szkice z tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów i obiektów, analizę geodezyjną powykonawczą i szkice polowe powykonawcze oraz inwentaryzację powykonawczą,
- szczegółowe instrukcje eksploatacyjne urządzeń wraz z ich urządzeniami napędowymi i sterowniczymi, szczegółowe instrukcje urządzeń elektroenergetycznych, agregatów ko generacyjnych, wytwornicy pary, itp. Instrukcje obsługi i konserwacji muszą być na tyle szczegółowe, aby umożliwiły Zamawiającemu obsługę, konserwację, rozbieranie, ponowne składanie, regulacje i naprawy danej części Robót oraz „Szczegółowe Warunki Ochrony Przeciwpowodziowej”.

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać wszystkie zmiany w stosunku do projektu wynikłe w trakcie realizacji Robót.

• Dokumentacja rozruchowa

Wykonawca w ramach umowy winien opracować dokumentację rozruchową. Powinna to być wszelka dokumentacja wykonawcza niezbędna do przeprowadzenia rozruchu oraz powykonawcza potwierdzająca prawidłowość i zgodność z obowiązującymi przepisami wszystkich wykonanych prac i usług, a w tym:

- ogólna instrukcja eksploatacji i konserwacji,
- sprawozdanie z rozruchu.

• Dokumenty odbiorowe

Wykonawca w ramach umowy winien opracować i przygotować kompletną dokumentację odbiorową zgodnie z obowiązującym prawem.

Załączniki:

- Załącznik nr 1 wyniki badań fermentacyjnych odpadów z produkcji pomidorów

Załącznik nr 1

Wyniki badań fermentacyjnych odpadów z produkcji pomidorów



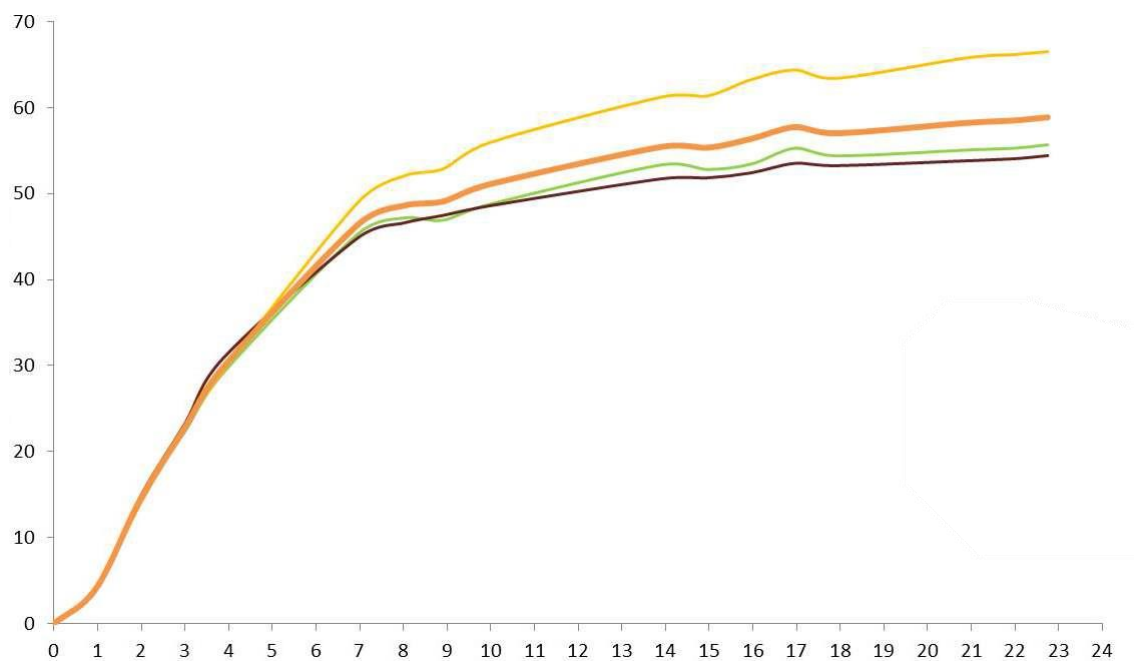
Zawartość suchej masy: 77,14%

Zawartość suchej masy organicznej: 55,28

Produkcja metanu w biogazie: 59 NI CH₄/kg świeżej masy, 107 NI CH₄/kg oSM

Średnia zawartość metanu w biogazie : 43%

Średnia produkcja biogazu: 137 Nm³ / 1 t świeżego materiału



Wykres rozkładu 3 analizowanych próbek substratu. Oś X prezentuje czas testów, oś Y produkcję metanu.