

01

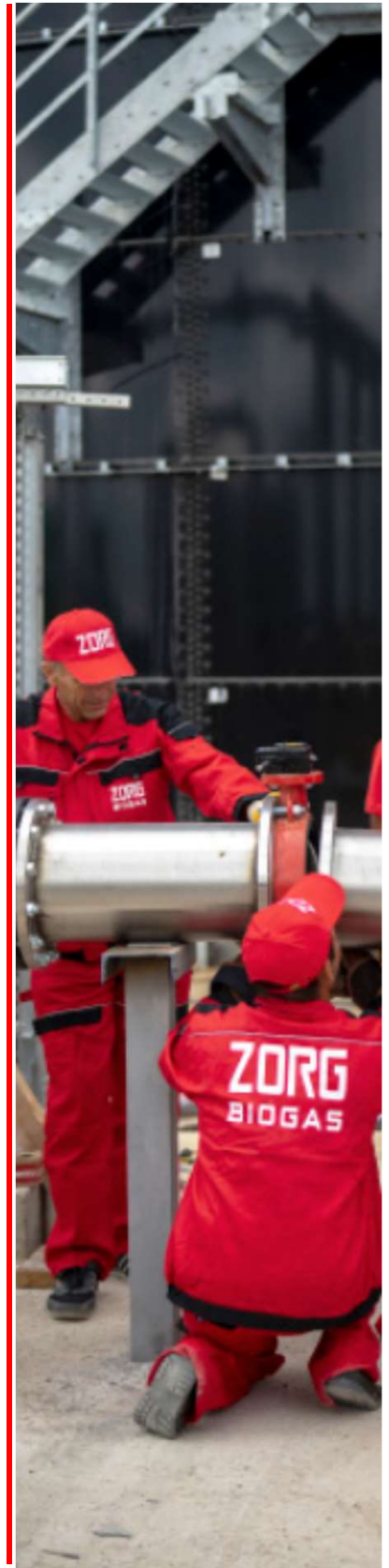
версія

Комерційна пропозиція

Біогазовий комплекс
з переробки сироватки
потужністю 304 kW ел. брутто/
254 кВт нетто



Дата: 29.06.2026
Термін дії: 6міс.



Зміст

Резюме	3
Потенціал сировини	4
Технічні характеристики біогазової станції	5
Обслуговуючий персонал	6
Принцип роботи біогазового комплексу	7
Технологічний процес виробництва біогазу	8
Основне обладнання	9
Реактор (CSTR)	10
Мішалка реактора	11
Газгольдер	12
Оглядові вікна	13
Резервуар перебродженої маси	
та приймального резервуару	14
Занурена мішалка	15
Насосне обладнання	16
Чіллер	17
Газодувка	18
Система очищення біогазу	19
Факел спалювання біогазу	20
Газоаналізатор (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S)	21
Система теплозабезпечення	22
Когенератор	23
Система водопостачання та каналізації	24
Система повітряпостачання	24
Автоматизація	25
Комплект датчиків	26
Специфікація обладнання	27
Додатки	32
Додаток 1. Матеріальний баланс	33
Додаток 2. Принципова схема	34
Додаток 3. План комплексу	35
Додаток 4. Електроспоживання комплексу	36
Додаток 5. Реалізація проекту і порядок платежів	37



РЕЗЮМЕ

Zorg Biogas пропонує рішення для переробки молочної сироватки (моно-сировини) на біогаз в металевому реакторі CSTR. Робота біогазової станції заснована на технології мезофільного зброджування по одно-стадійній схемі. Установка відрізняється від інших існуючих пропозицій. При порівнянні слід звертати увагу, як на ціну, так і на технічне оформлення та якість. Компоненти обладнання Zorg Biogas зроблено у Німеччині, Австрії, Італії та мають високу якість. Наприклад, два рівні панелей реактора- нержавіюча сталь. Покриття панелей реакторів – справжня хімічно та ударостійка склоемаль.

Система фільтрації біогазу подвійна (повітря та активоване вугілля). Без цього генератор працюватиме недовго.

Крім того, важливий досвід інжинірингової компанії. Є особливості, які знає лише кваліфікований досвідчений спеціаліст. Наприклад, температурні режими, мікроелементи.

З Zorg Biogas Ви отримуєте станцію, яка буде гарантовано працювати, тому що ми будували такі станції.

Потенціал сировини

Сировина	Кількість (тонн/сутки)	Кількість (тонн/год)	Вміст СР (%)	Вміст ОСР (%)	Кількість СР (т/добу)	Кількість ОСР (т/добу)	Вихід біогазу (м³/тОСР)	Біогаз (м³/добу)	Содержание метана (%)	Біогаз (м³/рік)
Сироватка	85	31 025	5	92	4,25	3,91	750	2 933	60	1 070 600

**-СР- Сухі речовини

***-ОСР- органічні сухі речовини

Технічні характеристики біогазової станції

Характеристики	Од. виміру	Значення
<u>Реактор (vCSTR)</u>	шт.	1
a) Об'єм ферментатора		
Робочий	м ³	1475
Загальний		1717
b) Температура бродіння	°C	38
c) Загальні розміри ферментатора		
(діаметр/висота)	м	19,64/5,67
d) Органічне навантаження	кгОСР/ м3	2,65
e) Час бродіння (брутто/нетто)	днів	20/17
<u>Газгольдер</u>		
m) об'єм	м ³	509
n) кількість	шт.	1
j) розміри газгольдера		
(діаметр/висота)	м	20,0/4,0

Обслуговуючий персонал станції

Посада	Зміна 1	Зміна 2	Зміна 3
Оператор БГУ	1	1	1
Всього	3 чол.		



Принцип роботи біогазового комплексу

Конверсія органічної фракції відходів відбувається шляхом біохімічного розщеплення (гідролізу) високомолекулярних сполук на найпростіші низькомолекулярні органічні сполуки (органічні кислоти, їх солі та спирти). Органічні сполуки + $H_2O \rightarrow C_5H_7NO_2 + HCO_3$. Подальша конверсія отриманих розчинних з'єднань, таких як, органічні кислоти і спирти ($C_5H_7NO_2$, HCO_3) в газ - CH_4 , CO_2 . $C_5H_7NO_2 + HCO_3 + H_2O \rightarrow CH_4 + CO_2 + NH_4$.

Біологічний процес послідовної (стадійної) конверсії органічних сполук можливий тільки в анаеробному середовищі, тобто закритий від доступу кисню камері (біологічний реактор). На 1-ій стадії бродіння відбувається

гідроліз субстрату під впливом ацитогенних бактерій. На 2-ій стадії відбувається гідролізне окислення найпростіших органічних сполук під впливом гетероацетогенних бактерій, в результаті якого виходить ацетат, двоокис вуглецю і вільний водень. Інша частина органічних сполук з отриманим ацетатом утворює C_1 з'єднання (найпростіші органічні кислоти). Отримані речовини є живильним середовищем для метаноутворюючих бактерій 3-ої стадії. Цей етап протікає у двох процесах А і Б, характер яких викликаний різною групою бактерій. Ці дві групи бактерій перетворюють поживні речовини 1-го і 2-го етапу в метан CH_4 , воду H_2O , двоокис вуглецю CO_2 .

Технологічний процес виробництва біогазу

Рідка сировна (сироватка) подається в приймальний резервуар БГУ.

Сировина шнековим насосом подається в металевий реактор (CSTR), який обладнаний похилими мішалками.

В ферментаторі субстрат перемішується та підтримується і контролюється стабільна температура за рахунок датчиків температури і постійного моніторингу системи підігріву та охолодження. Система підігріву/охолодження в реакторі змонтована на стінах реакторів. Тож в реакторі підтримується стабільна робоча температура у ході всього процесу зброджування. Реактор працює в мезофільному режимі.

Привід мішалок закріплений ззовні ферментатора на рамі, таким чином привід мішалок завжди доступний для огляду та обслуговування ззовні. Середній час зброджування в реакторі становить 20 діб. Відпрацьована зброжена маса відводиться з ферментатору насосом та подається в резервуар перебродженого субстрату.

Вироблений, в процесі зброджування, біогаз в реакторі піднімається вгору до газгольдера (кріпиться зверху реактора) та по трубопроводу відводиться до системи охолодження біогазу і потім до газодувки, що забезпечує підвищення тиску біогазу до 100-120 mbar для наступної подачі біогазу до споруд газопідготовки.

Підсушений і очищений біогаз подається на існуючий когенераційний модуль для вироблення електричної енергії.

Очистка біогазу від сірки виконується в

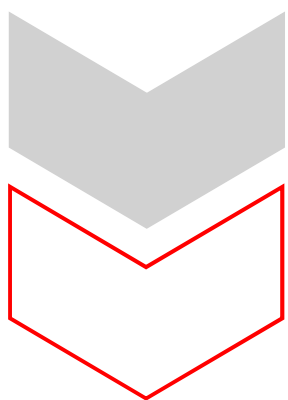
декілька етапів:

-подача повітря;

-доочистка в колонні с активованим вугіллям, де біогаз проходить знизу вверху, очищуючись від сірководню. Очищення відбувається в результаті адсорбції активованим вугіллям молекул сірководню, що гарантує видалення сірки до найменших концентрацій 0...5ppm.

Для запобігання перевищення тиску в газгольдері вище допустимого, він укомплектований запобіжним клапаном, який починає спрацьовувати при тиску 5 mbar і випускає біогаз в атмосферу. Всі технологічні процеси контролюються і управляються системою автоматизації. Робота біогазового комплексу візуалізується на моніторі комп'ютера оператора станції. З пункту управління ведеться центральне керування, здійснюється перемикання вузлів біогазового комплексу на локальний режим управління, ручний або автоматичний.

ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ





Реактор R-01 (CSTR)

Ферментатор – важлива частина біогазової установки, виготовлена з листового металу з емальованим покриттям. Металеві реактори встановлені на бетонній основі. Шар емалі захищає поверхню всієї металевої конструкції. Емаль склоподібна і дуже стійка до агресивного рН та механічних пошкоджень. Емальований ферментатор зібраний із сталевих сегментів. Такий ферментатор швидко та безпечно монтується.

Сталевий ферментатор має такі переваги:

- Сталеві панелі стикаються на болтових з'єднаннях із спеціальним герметиком. Таким чином, досягається непроникність субстрату через з'єднання, можливість заміни певних панелей;
- Емальоване покриття нашаровується за методом PUESTA. Це спеціальна пудра, яка укладається в шари електростатичним тяжінням.
- Болти зроблені з нержавіючої сталі;
- Всі елементи (фланці та ін.) приєднуються через EPDM мембрану, щоб захистити емаль.

Для зменшення споживання тепла та підтримки постійної температури ферментатор ізолюється. Ззовні ферментатор покритий декоративним покриттям

Технічні характеристики

Висота:	5,67 м
Діаметр:	19,64 м
Загальний об'єм:	1717 м ³
Кількість:	1 шт.



Похилі мішалки реактора (AG-01..02)

Мішалки розроблені та розроблені, щоб гарантувати високу енергоефективність.

Ми використовуємо редуктори та двигуни відомих європейських виробників.

Це гарантує тривалий термін служби наших змішувачів. Усі двигуни та редуктори

мають сертифікати АТЕХ.

Лопаті мішалки встановлені під оптимальним кутом, а зовнішній двигун змішувача

встановлений на спеціальній опорі.

Технічні характеристики

Потужність приводу:

15 кВт

Кількість на один ферментатор:

2 шт

Кількість всього:

2 шт



Газгольдер (GH-01)

Газгольдер слугує для збору біогазу, вирівнювання тиску та зберігання біогазу. Система газгольдера має двошарову структуру. Зовнішня - це полістирольна плівка, покрита ПВХ і захищена від ультрафіолету з обох сторін шаром 3.000 N / 5 см. Внутрішня мембрана PELD (газгольдер) - непроникна метаном макс. 260 см³ / м² * d * 1 бар, 650 N / 5 см стійка до біогазу. Плівка газгольдера стійка до холоду до -30 ° C. Внутрішня плівка розтягується під тиском біогазу. Повітря нагнітається в простір між газгольдером і зовнішнім куполом, створюючи тиск на внутрішню мембрану. Тиск біогазу в газгольдері 2 - 5 мбар. Мембрани проектується і вирізаються на верстатах з ЧПУ. Зварювання проводиться високочастотним струмом. Все це дає велику перевагу в плані якості в порівнянні з мембранами, зробленими вручну і звареними тепловими елементами. До стінки резервуару газгольдер прикріплений пневматичним замком. Таким чином, з'єднання дуже міцне і газонепроникне. Пневматичний замок складається з: трапецієподібного профілю, кріплення, компресора для створення тиску, шланга для кріплення газгольдера в профілі. Для запобігання пошкодження газгольдера від тиску встановлений скидний клапан.

Технічні характеристики

Висота:	4,0 м
Діаметр:	20.0 м
Загальний об'єм:	509 м ³
Кількість:	1 шт.



Оглядові вікна з прожектором (SG-01)

Оглядові вікна призначені для візуального контролю процесів в середині ферментаторів. Прожектори виконані в вибухобезпечному виконанні з автоматичним вимикачем. Оглядові вікна очищуються двірником з системою промивання.

Технічні характеристики

Оглядове вікно: Ø300

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



Приймальний резервуар (RT-01) і резервуар перебродженого субстрату (FT-01)

Приймальний резервуару призначений для збору та накопичення рідкого субстрату та попереднього підігріву і перемішування субстрату перед подачею у ректори. Резервуар обладнаний датчиками рівнів, температури, та мішалкою. Подача рідкого субстрату здійснюється за допомогою насоса. Резервуар фільтрату призначений для збору та накопичення фільтрату після ділянки сепарації. Використовується як буферна ємність для подальшої подачі фільтрату на технологічні потреби, або скид в лагуну.

Технічні характеристики

Приймальний резервуар

Висота:	3,0 м
Діаметр:	9,0 м
Об'єм:	95 м ³
Кількість:	1 шт.

Резервуар перебродженого субстрату

Висота:	3,0 м
Діаметр:	9,0 м
Загальний об'єм:	95 м ³
Кількість:	1 шт.



Занурена мішалка (AG-03, AG-04)

Занурена мішалка для біогазових установок використовується для ретельного перемішування рідких субстратів. Занурена мішалка виконана в формі водонепроникного моноблока, що приводить в рух трилопатевий гвинт. Дані мішалки з електричним приводом сконструйовані для роботи у вибухонебезпечному середовищі класу 2. Мішалка може бути встановлена на більшості типів щогл для переміщення за допомогою кріплення двигуна для регулювання висоти пристрою. Мотор-редуктор виготовлений з чавуну з кулястим графітом і зверху пофарбований, гвинт оцинкований, а кріплення двигуна виготовлено з нержавіючої сталі.

Технічні характеристики

Потужність приводу:	3,0 кВт
---------------------	---------

Кількість на один приймальний резервуар:	1 шт
--	------

Кількість всього:	1 шт
-------------------	------

Потужність приводу:	3,0 кВт
---------------------	---------

Кількість на один резервуар перебродженого субстрата:	1 шт
--	------

Кількість всього:	1 шт
-------------------	------



Насосне обладнання (PU-01..03)

Насоси застосовуються для транспортування субстрату до вузлів біогазового комплексу і від них. Кінематична в'язкість є реальним фізичним фактором, який впливає на криві насоса, а отже, і на їх вибір. В'язкість – це, по суті, опір потоку, В'язкість і густота рідини впливатимуть на те, як рідина поводитиметься в насосі. На основі цього ми підбираємо відповідні типи насосів для того чи іншого субстрату. Гвинтові шнекові насоси використовуються для перекачування текучого рідкого субстрату, мулу та механічно згущеного мулу і субстратів із переважно високим вмістом сухої речовини (DS) до 15%.

Технічні характеристики

Насос подачі рідкого субстрату до реактору

Потужність приводу:	7,5 кВт
Потік:	40 м3/год
Кількість:	1 шт

Насос перебродженого субстрату 1

Потужність приводу:	7,5 кВт
Потік:	40 м3/год
Кількість:	1 шт

Насос перебродженого субстрату 2

Потужність приводу:	7,5 кВт
Потік:	40 м3/год
Кількість:	1 шт



Чілер (CHL-01)

Сушка та охолодження біогазу забезпечуються спеціальним обладнанням, як чілер. Установка має ряд спеціалізованих рішень для біогазу. Це теплообмінники низького тиску та широкий асортимент водяних охолоджувачів та сухих охолоджувачів. Чілер запроєктований як односторонній кожухотрубний теплообмінник. Технологічний газ (біогаз) проходить всередині трубок, а охолоджуюча рідина навколо трубок в оболонці. Всі деталі, що контактують з біогазом, виготовлені з нержавіючої сталі 316Ti або 316L;

Технічні характеристики

CHL-01

Потік біогазу:	130 м3/год
Температура на вході:	+38°C
Температура на виході:	+10°C
Електрична потужність:	10,0 кВт
Кількість:	1 шт



Газодувка (BC-01)

Біогазовий компресор -обладнання яке застосовується для перекачування біогазу та підвищення його тиску завдяки обертовому робочому колесі. Компресор укомплектований частотним перетворювачем, що дозволяє працювати обладнанню від 30-100% потужності.

Технічні характеристики

BC-01

Потік біогазу:	130 м3/год
Тиск:	150 мбар
Електрична потужність:	1,3 кВт
Кількість:	1 шт



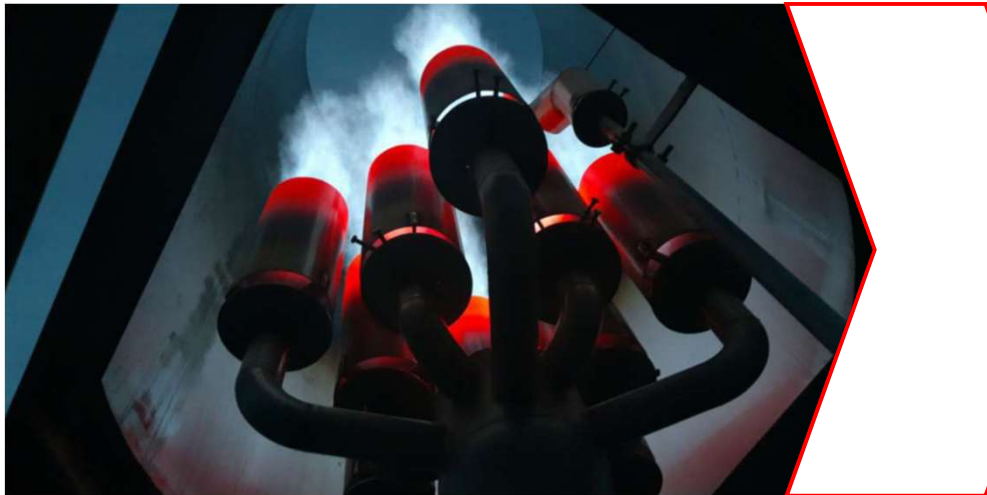
Фільтр-колона з активованим вугіллям (CF-01)

Для точного очищення біогазу використовується фільтр з завантаженням з активованого вугілля напханого йодидом калію, що розроблялося спеціально для біогазу. Розділення газової суміші виконується шляхом адсорбції сірководню порами вугілля. Конструкція фільтру: корпус, днище, решітки, трубопроводи, виконані з нержавіючої сталі, що гарантує корозійну стійкість фільтру навіть при високих концентраціях сірководню в біогазу. Фільтр-колона може встановлюватися як в приміщенні так і на відкритому повітрі. Даний метод очищення гарантує вилучення сірки до концентрації 0...10 ppm. Перевагою даного методу також є, одночасне вилучення, на рівні з сірководнем, галогенних сполук та силосанів.

Технічні характеристики

Наповнення вугіллям: 100 кг

Кількість: 1 шт



Факел спалювання біогазу (BF-01)

Факел спалювання біогазу призначений для тимчасового або періодичного повного спалювання біогазу, що виробляється біогазовими установками при відсутності можливості його корисного використання як енергоносія. Система спалення складається з пальника і додаткових вузлів. Пальник сконструйований за принципом інжекційного спалювання і складається з сопла, інжектора з системою контролю подачі повітря, труби захисту полум'я, штуцера і системи управління пальником. Система спалювання біогазу зроблена з нержавіючої сталі. Несуча конструкція тримає пальник і вертикально встановлений штуцер. Система управління пальника встановлена в шафі, яка монтується на несучій конструкції системи спалювання, і містить всі елементи для контролю і управління запалюванням і полум'ям

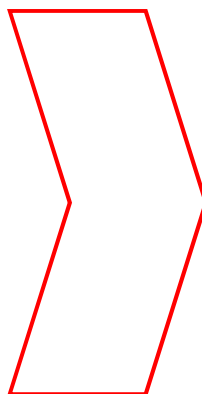
Технічні характеристики

Потік біогазу:

Тиск:

Кількість:

130 м3/год
мін 10 мбар-
макс. 60 мбар
1 шт



Газоаналізатор (CH₄, CO₂, H₂S, O₂)



Газоаналізатор – вимірювальний прилад для визначення якісного та кількісного складу газової суміші. У встановлених на біогазових установках абсорбційних газоаналізаторах компоненти біогазової суміші послідовно поглинаються різними реагентами. Автоматичні газоаналізатори безперервно вимірюють усі фізичні та фізично-хімічні характеристики газової суміші або її окремих компонентів. В основі роботи – фізичні методи аналізу, що включають допоміжні хімічні реакції

Технічні характеристики

РК дисплей з меню

Датчики

Кількість:

1 шт



Система теплозабезпечення

Обладнання опалення використовується для компенсації втрат тепла, для підтримання постійної температури в ферментаторах. Опалювальне обладнання включає циркуляційні насоси, трубопроводи і труби опалення. Джерелом тепла виступають когенераційний модуль або інше зовнішнє джерело тепла. Теплоносієм є водний розчин пропіленгліколю.

Технічні характеристики

Циркуляційний насос

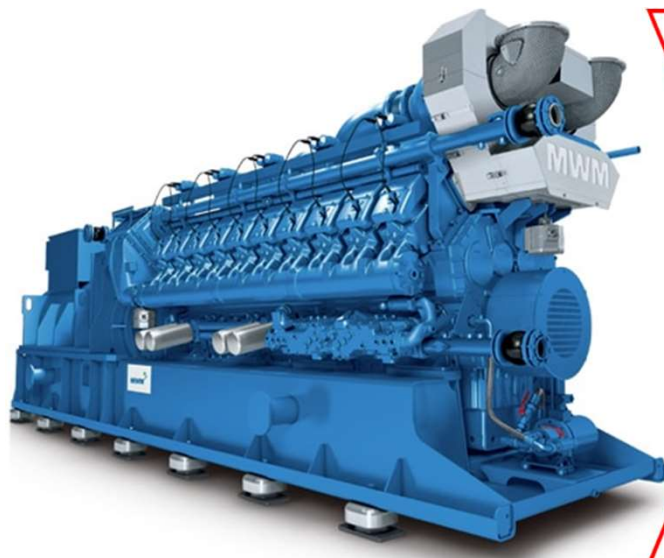
Потужність приводу:	3,5 кВт
Потік:	28 м3/год
Тиск:	1 бар

Циркуляційний насос

Потужність приводу:	2,0 кВт
Потік:	12 м3/год
Тиск:	1 бар

Насосна станція пропіленгліколю

Потужність приводу:	0,77 кВт
Потік:	1,0 м3/год
Тиск:	4 бар



Когенераційний модуль(СНР-01)

Когенераційна установка (КГУ) призначена для виробництва електрики та тепла. Тепло та електрика виробляються одночасно як один процес внаслідок спалювання теплоносія (біогазу) у газопоршневих установках. Таким чином, значно збільшується ефективність використання палива. Електрика виробляється при розкручуванні валу генератора, тепло у свою чергу - при використанні вихлопних газів двигуна, в теплообміннику. Все це дає можливість економії, маючи вигідний баланс між електричними та тепловими навантаженнями. Іншим важливим чинником вигідності КДУ є екологічна чистота системи. КДУ відрізняється низьким рівнем викидів, а також дозволяє зменшити викиди теплоти в атмосферу.

Технічні характеристики

Електрична вихідна потужність:	400 кВт ел. потужності
Теплова вихідна потужність:	415 кВт тепл. потужності
Генератор:	400V, 50Hz
Кількість:	1 шт

Викиди
NOx <500 mg / Nm³ (5% O₂)



Система водопостачання та каналізації

Системи водопостачання забезпечують біогазову установку водою, для побутових потреб, технічних потреб, пожежної безпеки. В якості перекачувальних елементів застосовують самовсмоктуючі центробіжні одноступеневі насоси. Для відведення стоків від біогазового комплексу застосовуються насоси перекачування стічних вод, побутових вод, а також перекачування дощових стоків по необхідності. Насосні установки системи водопостачання та каналізації призначені для підвищення тиску в мережі. Установка підвищення тиску включає в себе від 2 до 3 паралельно підключених насосів.

Технічні характеристики

Насосна станція водопостачання

Потужність приводу:	7,5 кВт
Потік:	40 м3/год
Тиск:	20 м

Насосна станція протипожежного водопостачання

Потужність приводу:	7,5 кВт
Потік:	38 м3/год
Тиск:	25 м

Дренажний насос

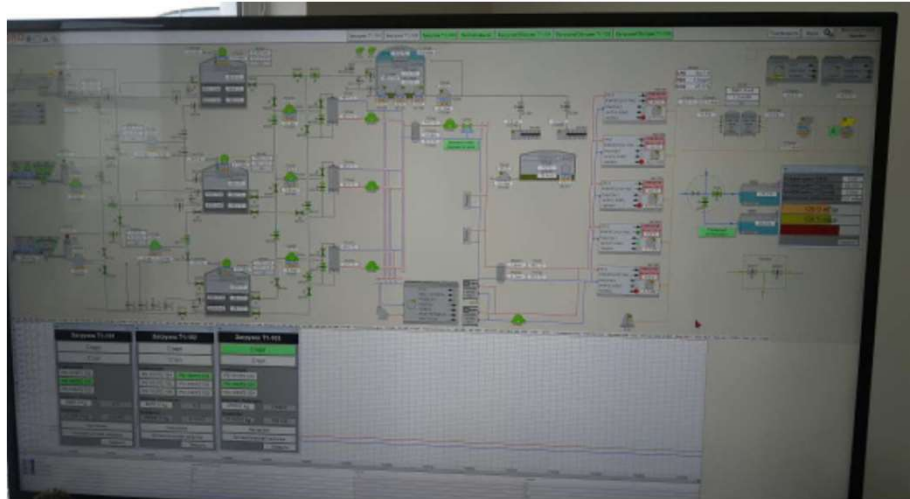
Потужність приводу:	1,5 кВт
Потік:	10 м3/год
Тиск:	15 м

Система повітряпостачання

Система подачі повітря забезпечує утримання захисного купола газгольдеру. Це досягається шляхом установки пневмозамку і підтримки в ньому необхідного тиску.

Технічні характеристики

Споживання повітря:	200 л/хв
Максимальний тиск:	8 бар
Об'єм ресивера:	9,5 л



Автоматизація

Обладнання автоматизації по контролю процесу використовується для управління і спостереження за робочими параметрами установки і обмеження пошкоджень. Наприклад, в разі надзвичайної ситуації, збою подачі електроживлення, біогазова установка автоматично перейде в режим безпечної роботи. Система автоматизації дозволяє стежити за роботою установки в реальному часі і розпізнавати, а також виправляти помилки миттєво, щоб експлуатувати установку оптимально і з мінімальними витратами. Також ведеться постійний запис параметрів в електронний журнал. Система автоматизації складається з щита управління, а також датчиків контролю процесу і виконавчих механізмів. Шафа модульного виконання. Верхня частина містить блок живлення, центральний і буферний процесор. Внизу розподільна периферія Simatic ET200S з системою введення / виводу. У нижній частині інтерфейсу реле з затискувачами для приєднання виконавчих приладів. Вся установка керується 1 оператором.

Технічні характеристики

Шафа розподільча ВРУ-1, 2, 3

База контролера Siemens CPU315-DP2

Периферія Simatic ET200S

Панель керування OP277 з сенсорним екраном

Комунікація PROFIBUS и MPI

Інтерфейс RS-485

Система контролю Simatic Step7



Комплект датчиків

Датчики використовуються для вимірювання фізичних величин (температура, тиск, рівень, волога), та передачі показників та сигналів на монітор оператора.

Типи датчиків

Датчик кондуктометричний

Датчик тиску / рівня

Датчик ультразвуковий

Датчик тиску газу

Специфікація обладнання



№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
1	Реактор (сталевий емальований бак)	V= 1717м3	1
1.1	Оглядові вікна, компл.		1
1.2	Фланці для під'єднання комунікацій, компл.		1
1.3	Сервісні комплекти (для мішалок, клапанів та з'єднання)		1
1.4	Кріплення електродвигуна		1
2	Мішалка реактора	N=15 кВт	2
2.1	Мотор редуктор герметичного виконання		2
2.2	Винт гідравлічний (зносостійка сталь)		2
2.3	Вал (пристосований до висоти реактору)		2
2.4	Перетворювач частоти		2
3	Клапан надлишкового тиску мін / макс	шт.	1
4	ПВХ зовнішній газгольдер	V=509 м3	1
4.1	Плівка для захисту від погодних умов	Ø20 m	1
4.2	Плівка газгольдеру PEHD проникнення метану макс. 260 см3/м2*д*1 бар, стійкість до біогазу 650 Н/5 см		1
4.3	Повітрядувка	16А, 0,5kW	1
4.4	Клапан надлишкового і мінімального тиску		1
4.5	Купольний датчик рівня		1

№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
5	Насосне обладнання	компл	1
5.1	Насос подачі субстрату у ферментатор	G= 40 м3/год	1
5.2	Насос подачі на сепаратор	G= 40 м3/год	1
5.3	Насос подачі фільтрату	G= 40 м3/год	1
6	Система охолодження біогазу	130 м3/добу N=10,0 кВт	1
6.1	Чіллер		1
6.2	Телообмінник		1
6.3	Ємкість з пропіленгліколем		1
7	Газодувка	130м3/год N=1,3 кВт	1
8	Факел спалювання біогазу	130 м3/год	1
8.1	Запірний елемент з ручним керуванням		1
8.2	Дефлаграційний запобіжник		1
9	Система сірковидалення		1
9.1	Вугільний фільтр	100 кг	1
10	Занурена мішалка приймального резервуару	N=3,0 кВт	1
11	Занурена мішалка резервуару перебродженої маси	N=3,0 кВт	1
12	Газоаналізатор (CH₄ , CO₂ , H₂S, O₂)		1
13	Витратомір біогазу		1

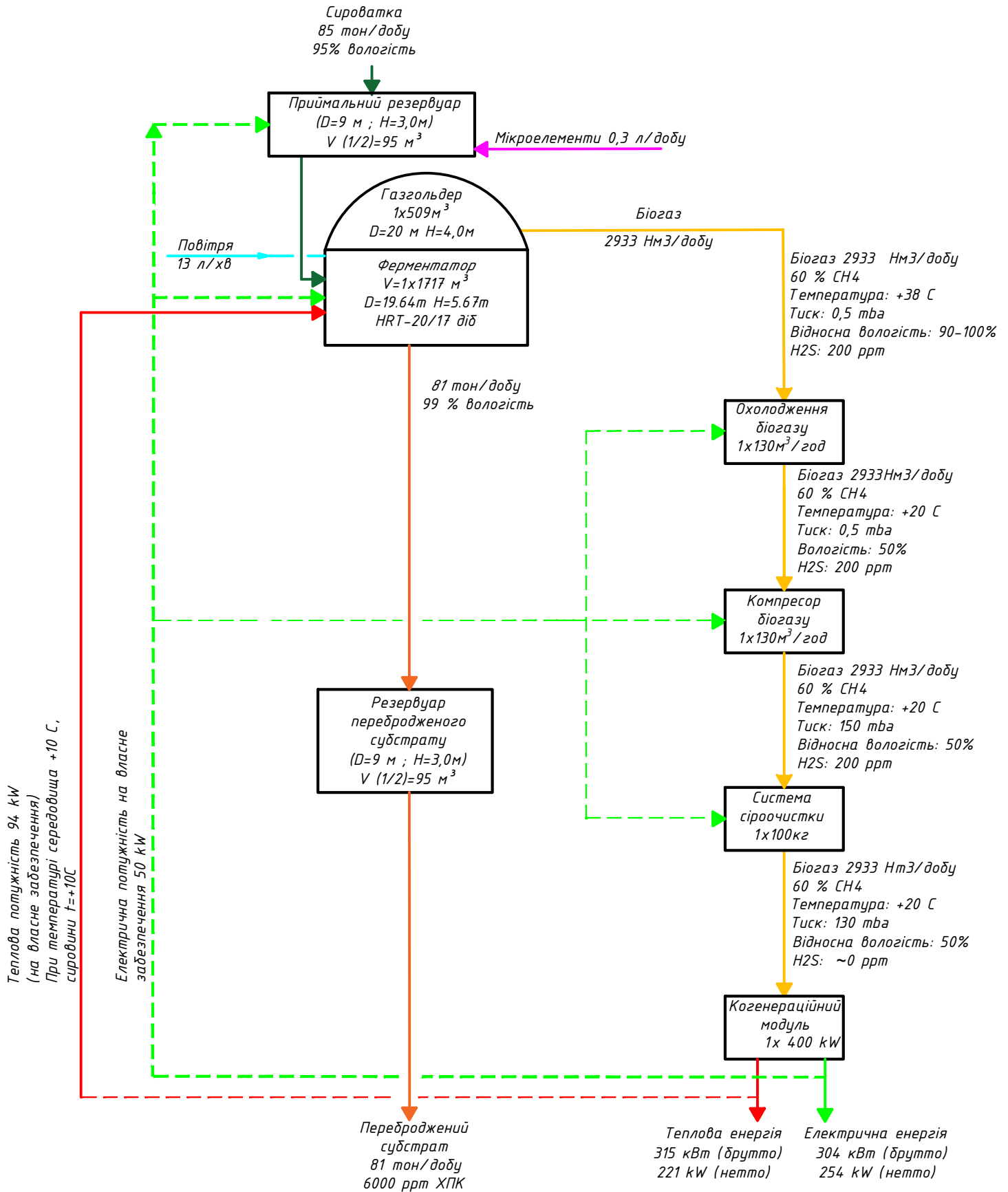
№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
14	Система водопостачання та водовідведення		1
14.1	Насосна станція водопостачання	2xN=5,5кВт	1
14.2	Насосна станція протипожежного водопостачання	2xN=7,5кВт	1
15	Система теплопостачання		1
15.1	Мембранний розширювальний бак	V=1000 P=6бар T=120°C	
15.2	Циркуляційний насос	Q=27,3 м3/год N=1,5 кВт	1
15.3	Насосна станція пропіленгляколя	Q=1,0 м3/год, N=0,775 кВт,	1
15.4	Циркуляційний насос подачі теплоносія на обігрів ферментатора	N=2,0 кВт,	3
15.5	Циркуляційний насос подачі теплоносія до приймального резервуару	N=3,5 кВт,	2
16	Комплект датчиків		
16.1	Датчик кондуктометричний	31SCM50	1
16.2	Датчик тиску /рівня	SEN-3251 B025 G1 1Bar	2
16.3	Датчик ультразвуковий	SPA-380-08 (0-6м)	1
16.4	Датчик тиску газу	SEN 3276 B156 G1/2 0,4Bar	1
16.5	Термоперетворювач	TR10	2
16.6	Захисні гільзи для термоперетворювача	TR10-B	2
16.7	Термоперетворювач контуру обігріву	TR30	1
16.8	Датчик тиску субстрату	SEN-3251	1

№	Найменування обладнання	Технічна характеристика	Кількість
16.9	Датчик тиску субстрату	SEN-3251 B045 G1 2,5Bar	2
16.10	Датчик тиску теплоносія	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	1
16.11	Датчик тиску занурений	LS-10 0,6Bar 4-20 mA	1
16.20	Датчик вологості і температури газу	ESFTF-I	1
17	Автоматика з електрообладнанням		1
17.1	Вхідний розподільчий щит ВРУ-1		1
17.2	Вхідний розподільчий щит ВРУ-2		1
17.3	Вхідний розподільчий щит ВРУ-3		1
18	Когенератор 400 кВт	компл.	1

ДОДАТКИ

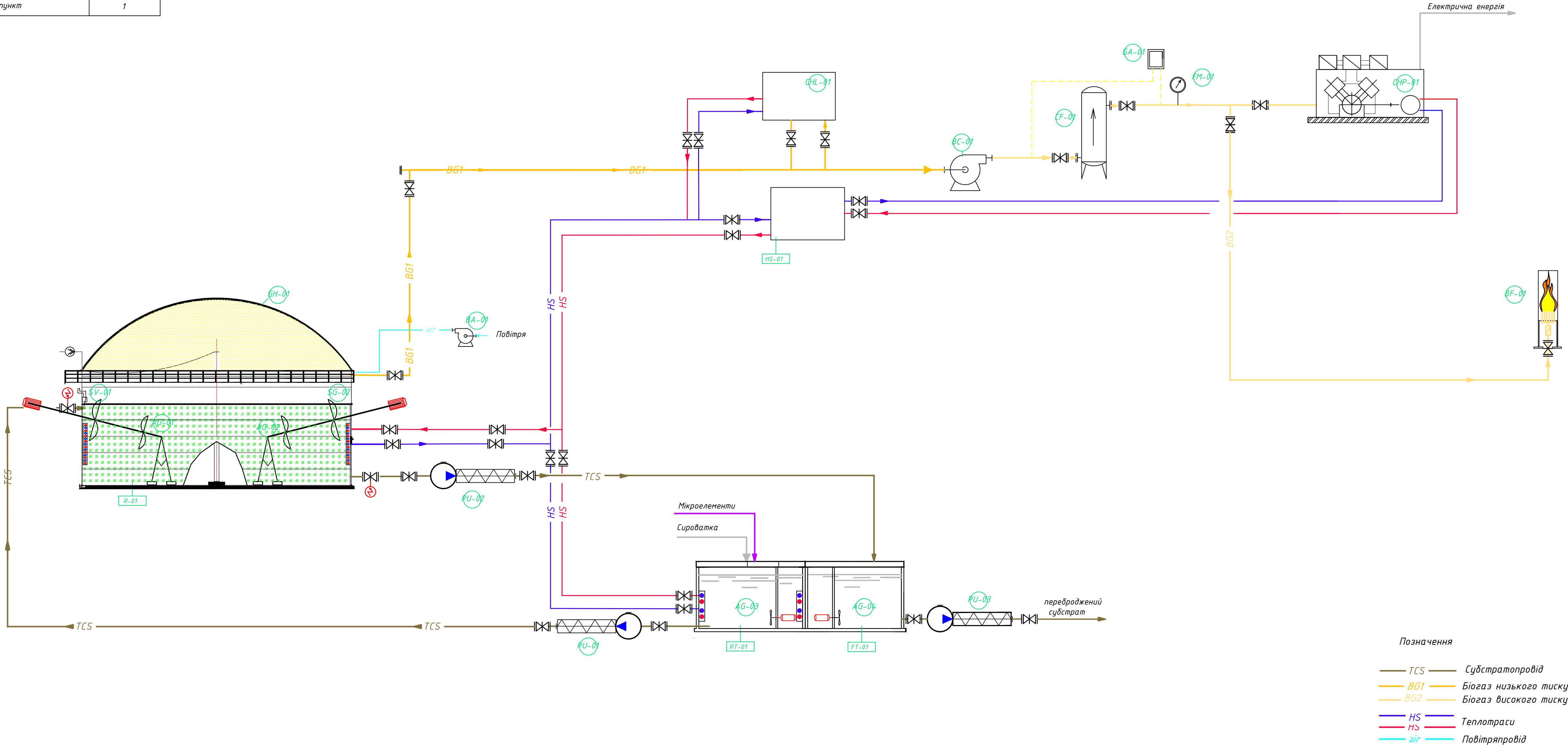


Матеріальний баланс біогазового комплексу

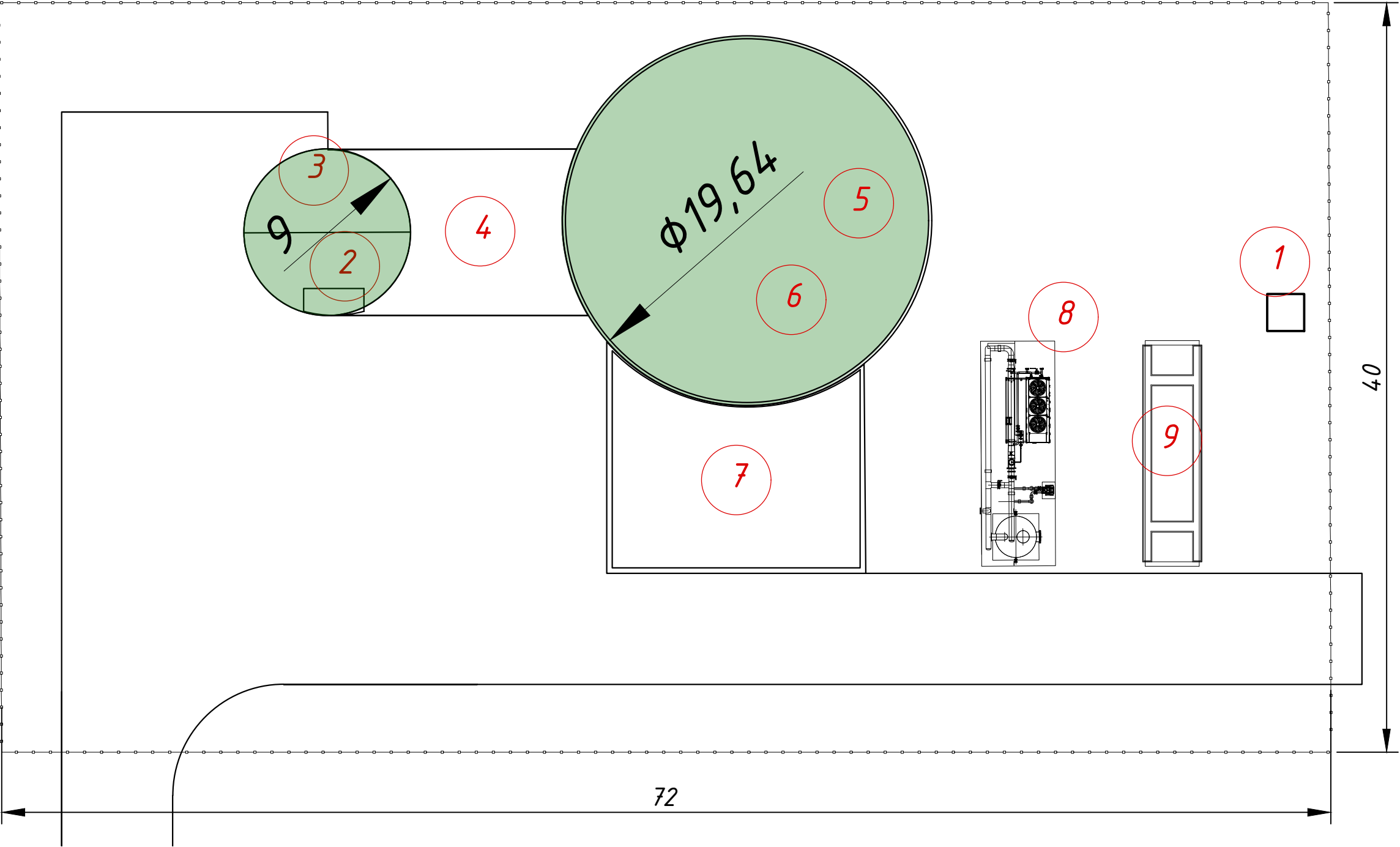


Експлікація обладнання		
Позначення	Назва	Кількість
AG-01.02	Похила мішалка ферментатора	2
PU-01	Насос подачі субстрату в ферментатор	1
PU-02	Насос подачі субстрату в резервуар передродженого субстрату	1
AG-03	Занурена мішалка (приймальний резервуар)	1
AG-04	Занурена мішалка (резервуар фільтрату)	1
PU-03	Насос фільтрату	1
GH-01	Газгольдер	1
SV-01	Запобіжний клапан	1
SG-01	Інспекційне вікно	1
CHL-01	Чилер	1
BC-01	Газодувка	1
BG-01	Аналізатор біогазу	1
FM-01	Витратомір	1
CF-01	Вугільна колона	1
CHP-01	Когенератор	1
BF-01	Біогазова свіча	1
BA-01	Повітрядувка	1

Експлікація споруд		
Позначення	Назва	Кількість
R-01	Ферментатор	1
RT-01	Приймальний резервуар	1
FT-01	Резервуар передродженого субстрату	1
HS-01	Тепловий пункт	1



План



Експлікація будівель та споруд

N/№	Назва	Прим
1	Біогазова свіча (BF-01)	
2	Приймальний резервуар (TK-02)	
3	Резервуар фільтрату (TK-03)	
4	Приміщення для обладнання	
5	Реактор (TK-01)	
6	Газгольдер	
7	Технічне приміщення	
8	Газопідготовка	
9	Когенератор (CHP-01)	

Електроспоживання біогазового комплексу

Обладнання	Потужність (кВт)	Кі-сть щитів	Сумарна потужність (кВт)	Кі-сть годин роботи на добу	Спожита електроенергія (кВт*год на добу)
Похила мішалка ферментатора	15,0	2	30,0	16,0	480,0
Занурена мішалка приймального резервуара	3,0	1	3,0	12,0	36,0
Занурена мішалка резервуара фільтрата	3,0	1	3,0	6,0	18,0
Електрозасувки	0,1	2	0,3	0,5	0,1
Насос подачі сировини в ферментатор	7,5	1	7,5	2,1	15,8
Насос субстрату (подача в резервуар перебродженої маси)	7,5	1	7,5	2,0	15,0
Насос подачі субстрата з резервуару перебродженої маси	7,5	1	7,5	2,0	15,0
Чілер	10,0	1	10,0	24,0	240,0
Газодувка	1,3	1	1,3	24,0	31,2
Компресор пневмозамка газгольдера	1,5	1	1,5	1,0	1,5
Воздуходувка мембрани газгольдера	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Когенератор	12,0	1	12,0	24,0	288,0
Насос КГУ	1,5	1	1,5	24,0	36,0
Дренажний насос	1,1	1	1,1	0,5	0,6
Освітлення території БГУ	0,2	1	0,2	12,0	2,4
Ліхтар оглядових вікон ферментатора	0,1	1	0,1	0,5	0,0
Робоче освітлення розподільчих щитів	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Газоаналізатор	0,1	1	0,1	24,0	2,4
Сумарна встановлена потужність, кВт			87,7		
Загальне електроспоживання кВт*год за добу					1206,0
Загальна потужність (споживання), кВт					50

Ціни на обладнання та послуги для біогазового комплексу 85 тон сироватки + когенератор

Поз.	Найменування	Кільк.	Ціна компл., EUR	Знижка*	Ціна комплекта зі знижкою (компл.) , EUR	Загальна ціна зі знижкою, EUR
1	Проектна документація	1	35.000	0%	35.000	35.000
2	Авторський нагляд	1	15.000	0%	15.000	15.000
3	Пуско-наладка і навчання	1	15.000	0%	15.000	15.000
4	Витрати на проживання та проїзд (відрядження)	1	12.000	0%	12.000	12.000
5	Доставка обладнання (фур)	8	5.000	0%	5.000	40.000
6	Занурена мішалка приймального резервуара 3 кВт	1	10.000	0%	10.000	10.000
7	Насос подачі сировини в ферментатор 7,5 кВт	1	21.000	0%	21.000	21.000
8	Похила мішалка ферментатора 15 кВт	2	27.000	0%	27.000	54.000
9	Насос подачі перебродженого субстрата в резервуар 7.5 кВт	1	21.000	0%	21.000	21.000
10	Насос подачі перебродженого субстрата 7.5 кВт	1	21.000	0%	21.000	21.000
11	Засувки з електроприводом	2	7.500	0%	7.500	15.000
12	Занурена мішалка резервуара перебродженого субстрата 3кВт	1	10.000	0%	10.000	10.000
13	Клапан скиду надлишкового тиску	1	5.500	0%	5.500	5.500
14	Система водопостачання, в комплекті, в розібраному вигляді	1	19.000	0%	19.000	19.000
15	Система теплопостачання, в комплекті, в розібраному вигляді	1	15.000	0%	15.000	15.000
16	Система автоматичного керування і контролю, в комплекті, в розібраному вигляді	1	135.000	0%	135.000	135.000
17	Датчики (комплект)	3	25.000	0%	25.000	75.000
18	Газгольдер (D=20м)	1	55.000	0%	55.000	55.000
19	Чілер біогазу (система охолодження біогазу) 130 м3/годину	1	45.000	0%	45.000	45.000
20	Газодувка 130 м3/годину	1	2.000	0%	2.000	2.000
21	Колона з активованим вугіллям для очищення від сірки, в комплекті, в розібраному вигляді	1	22.000	0%	2.000	2.000
22	Факел 130 м3/годину	1	25.000	0%	25.000	25.000
23	Аналізатор біогазу переносний	1	7.500	0%	7.500	7.500
24	Система газопостачання, в комплекті, в розібраному вигляді	1	27.200	0%	27.200	27.200
25	Реактор	1	185.000	0%	185.000	185.000
25	Когенератор	1	350.000	0%	350.000	350.000
26	Будівництво та монтаж	1	200.000	0%	200.000	200.000
			ZORG, EUR			1.217.200
			Замовник, EUR			200.000
			TOTAL ZORG + Замовник, EUR			1.417.200

Замовник

Реалізація проекту та порядок платежів

Місяці	02.2026	03.2026	04.2026	05.2026	06.2026	07.2026	08.2026	09.2026	10.2026	11.2026	12.2026	01.2027	02.2027
Проектна документація	50%	50%											
Погодження та дозволи			30%	30%	40%								
Виготовлення обладнання						30%	20%	20%		30%			
Доставка обладнання													
Когенератор						30%					70%		
Будівництво													
Авторський нагляд						50%			50%				
Запуск та пуско-наладка												50%	50%

Контракти

Реалізація проекту виконуються одночасно за кількома контрактами

- Проектна документація
- Поставка обладнання
- Авторський нагляд
- Пуско-наладка

Перелік винятків для біогазового комплексу

- 1) Топографічні та геологічні дослідження 3000-7000 євро
- 2) Електричний трансформатор та зовнішня електрична лінія 90кВт на пуск, на період будівництва.
- 3) Зовнішні дороги.
- 4) Тимчасове водопостачання під час будівництва та гідравлічного випробування реакторів не менше 260 м3 води на добу. Це може бути вода технічної якості з річки, озера, колодязя. Не солоня.
- 5) Активоване вугілля 0,1 тони на 2 роки $\times$ 4800 євро/тонна = 480 євро
- 7) Мікроелементи– 110 л на рік $\times$ 25 євро/л= 2750 євро
- 8) Запчастини на два роки 50 000 ЄВРО



Business center "Twin Yards"
Walter-Gropius-Straße 23,
DE-80807, München, Germany

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

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