

01

версія

Пропозиція

Біогазова станція

944 кВт нетто / 1099 кВт брутто

Свинячий гній



Дата: 01/10/2026

Строк дії: 12 місяців



ЗМІСТ

РЕЗЮМЕ	3
Потенціал сировини	4
Характеристики біогазової станції	5
Кількість персоналу	5
ПРИНЦИП РОБОТИ	6
Технологічний процес виробництва біогазу	7
ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ	8
Сталевий реактор CSTR	9
Занурювальна мішалка	10
Оглядове вікно з прожектором	11
Насосне обладнання	12
Газгольдер на резервуарі	13
Охолодження біогазу	14
Біогазовий компресор	15
Система десульфуризації	16
Когенераційна установка 2020 V12	17
Контейнер і моторний відсік	18
Біогазовий факел	19
Водопостачання та каналізація	20
Система тепlopостачання	21
Сухий охолоджувач	22
Автоматика та електрообладнання	23
Комплект датчиків	24
Специфікація обладнання	25
ДОДАТКИ	29
Матеріальний баланс	30
Принципова схема	31
Генплан біогазової станції	32
Споживання електроенергії	33
Ціни обладнання	34
Строки реалізації та оплата	35
Не включено до постачання	36
Контакти	37



РЕЗЮМЕ

Zorg Biogas пропонує станцію анаеробного зброджування 450 тонн свинячого гною на добу. Один реактор повного перемішування CSTR з емальованої сталі поєднує регульоване завантаження, перемішування та підтримання температури для стабільного мезофільного процесу за 38 °C.

Потенціал сировини становить 10 519 Нм³ біогазу на добу з умістом метану 60 %. Подача технологічного повітря дорівнює 5 % цього об'єму. Газопідготовка розрахована на сумарний потік 11 045 Нм³/добу, приблизно 460 Нм³/год. Додавання повітря не збільшує вихід метану або енергії.

Контейнерна когенераційна установка 2020 V12 перетворює очищений газ на електроенергію та корисне тепло. За розрахунком проєкту електрична потужність становить близько 1 099 кВт брутто та 944 кВт нетто після власних потреб станції. Утилізоване тепло забезпечує підігрів реактора та додаткове тепlopостачання ферми.

Дигестат надходить до наявних сепаратора та лагуни. Проєкт поєднує місцеве виробництво енергії, контрольовану переробку гною та повернення поживних речовин у сільське господарство. Zorg забезпечує проєктування, обладнання, шефмонтаж, пусконаладження та навчання. Будівництво й монтаж виконує замовник під наглядом Zorg.

Потенціал сировини

Субстрат	Кількість (т/добу)	Кількість (т/рік)	Вміст СР (%)	Вміст ОСР (%)	Кількість СР (т/добу)	Кількість ОСР (т/добу)	Вихід біогазу (м³/т ОСР)	Біогаз (м³/добу)	Вміст метану (%)	Біогаз (м³/рік)
Свинячий гній	450	164 250	5	85	22,5	19,13	550	10 519	60	3 839 435

СР — суха речовина
ОСР — органічна суха речовина

Характеристики біогазової станції

Характеристики	Одиниця	Значення
Реактор	шт.	1
Об'єм:		
Робочий	м³	9994
Загальний		10938
Температура	°C	38
Габарити реактора:		
Діаметр	m	35.91
Висота		10.80
Органічне навантаження	кг ОСР/м³	1,69
Час утримання (загальний/робочий)	діб	24/22
Кількість газгольдерів	шт.	1
Об'єм:	м³	3151
Габарити газгольдера:		
Діаметр		35.91
Висота	m	7.40

Кількість персоналу

	Зміна 1	Зміна 2	Зміна 3
Головний інженер	1	1	-
Оператор	1	1	1
Разом	5		



Принцип роботи біогазової станції

Технологія ґрунтується на біохімічному перетворенні органічних речовин із високомолекулярних сполук на низькомолекулярні. Перша стадія — гідроліз, унаслідок якого утворюються органічні кислоти та спирти.

Органічні сполуки + $H_2O \rightarrow C_5H_7NO_2 + HCO_3$.

Далі розчинені сполуки, зокрема органічні кислоти та спирти ($C_5H_7NO_2$, HCO_3), перетворюються на гази CH_4 і CO_2 .

$C_5H_7NO_2 + HCO_3 + H_2O \rightarrow CH_4 + CO_2 + NH_4$.

Послідовне біологічне перетворення органічних сполук відбувається в анаеробному середовищі, тобто в безкисневій ємності — біореакторі. На першій стадії ацидогенні бактерії забезпечують гідроліз субстрату. На другій гетероацидогенні бактерії окиснюють прості органічні сполуки з утворенням ацетату, вуглекислого газу та вільного водню. Інша частина органічних

сполук, включно з ацетатом, утворює сполуки C_1 — прості органічні кислоти.

Утворені речовини є живленням для метаногенних бактерій. Ця стадія охоплює два процеси, типів А і В, перебіг яких залежить від виду бактерій. Вони перетворюють сполуки перших двох стадій на метан CH_4 , воду H_2O та вуглекислий газ CO_2 . Метаногенні бактерії чутливіші до середовища, ніж ацидогенні: їм потрібні повністю анаеробні умови та довший період розмноження. Швидкість і повнота зброджування залежать від метаболічної активності бактерій. Отже, процес охоплює гідроліз, окиснення та метаногенез. Для цього субстрату всі стадії відбуваються в одному реакторі.

Технологічний процес виробництва біогазу

Свинячий гній збирається в наявному приймальному резервуарі із занурювальною мішалкою та датчиками рівня й дозовано перекачується до реактора.

Реактор з емальованої сталі працює за 38 °C. Занурювальні мішалки періодично перемішують субстрат, а опалення та драйкулер регулюють температуру. Робочий об'єм 9 994 м³ забезпечує близько 22 діб гідралічного утримання.

Дигестат перекачується до наявного сепаратора. Тверда фракція надходить на зберігання, фільтрат - до наявної лагуни.

Біогаз накопичується в двомембранному газгольдері на резервуарі. Повітря підтримання мембран подається окремо від технологічного. Захист від надлишкового тиску та контроль рівня забезпечують безпеку зберігання.

Хлорид заліза(III), FeCl₃, дозується по 42 кг/добу. Регульована подача технологічного повітря до реактора становить 5 % об'єму сирого біогазу, приблизно 526 Нм³/добу.

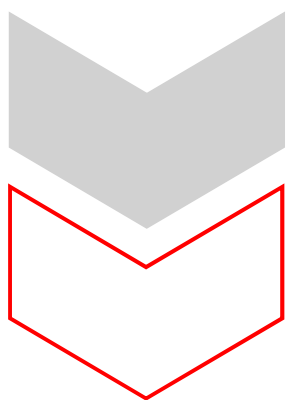
Для підбору обладнання сумарна витрата газу становить 11 045 Нм³/добу, або 460 Нм³/год. Після розбавлення вміст метану дорівнює 57,14 %, а його виробництво залишається близько 6 311 Нм³/добу.

Газ охолоджується й осушується. Після охолоджувача тиск становить 0,5 мбар. Дві газодувки, робоча та резервна, забезпечують тиск на виході 200 мбар.

Вугільний фільтр видаляє залишковий сірководень: 80 ppm H₂S перед фінішним очищенням і 0 ppm після нього. Падіння тиску 5 мбар залишає 195 мбар на вході когенерації.

Установка 2020 V12 виробляє електроенергію та тепло. Автоматика контролює процес, аварійні сигнали, місцеву й дистанційну роботу.

ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ





Реактор (R-01)

Реактор складається з панелей емальованої сталі на залізобетонному фундаменті. Емаль захищає сталь від корозійного середовища. Болтові з'єднання та спеціальні герметики забезпечують водонепроникність резервуара й дають змогу замінювати окремі панелі.

Сталевий корпус теплоізолюваний і захищений зовнішнім облицюванням. Контури опалення та занурювальні мішалки підтримують рівномірну мезофільну температуру 38 °C. На резервуарі встановлено двомембранний газгольдер.

Обраний резервуар має діаметр 35,91 м, висоту 10,80 м і геометричний об'єм 10 938 м³. Робочий об'єм залишається 9 994 м³, що забезпечує близько 22 діб гідравлічного утримання за подачі 450 тонн/добу.

Характеристики

Будівництво	CSTR з емальованої сталі
Діаметр	35.91 m
Висота стінки	10.80 m
Геометричний об'єм	10 938 м³
Робочий об'єм субстрату	9 994 м³
Кількість	1 шт.



Занурювальна мішалка (AG-01... AG-08)

Занурювальна мішалка призначена для перемішування відновлюваної сировини, рідкого гною та подібних субстратів. Вона розрахована на занурену роботу в потенційно вибухонебезпечній зоні Ex 2 і відповідає Директиві 94/9/ЄС. За допомогою опори двигуна мішалку кріплять до більшості напрямних щогл. На опорі передбачено кріплення підйимального троса для регулювання висоти.

Чотирироликівна напрямна забезпечує підймання й опускання вздовж квадратної щогли без тертя навіть за невеликого нахилу троса. Стандартна опора розрахована на щоглу 100 × 100 мм; після заміни роликів можна використовувати щоглу 80 × 80 мм. Розвантаження кабелю від натягу можна розмістити вздовж двигуна або вгорі опори залежно від потреб. Це забезпечує сумісність із різними монтажними комплектами.

Мотор-редуктор виготовлено з пофарбованого високоміцного чавуну GG40, пропелер оцинковано, опору виконано з нержавіючої сталі. Водонепроникний моноблок приводить у дію трилопатекий пропелер. Модульна конструкція складається із занурювального двигуна, фланцевого планетарного редуктора та підшипникового фланця пропелера. Конічний вал працює в оливній ванні на двох радіально-упорних роликівних підшипниках і відокремлений від субстрату торцевим ущільненням.

Характеристики

Занурювальна мішалка реактора	(AG-01...07)
Потужність двигуна:	15,0 кВт
Кількість	7 шт.
Занурювальна мішалка приймальної ємності	(AG-08)
Потужність двигуна:	7,5 кВт
Кількість	1 шт.

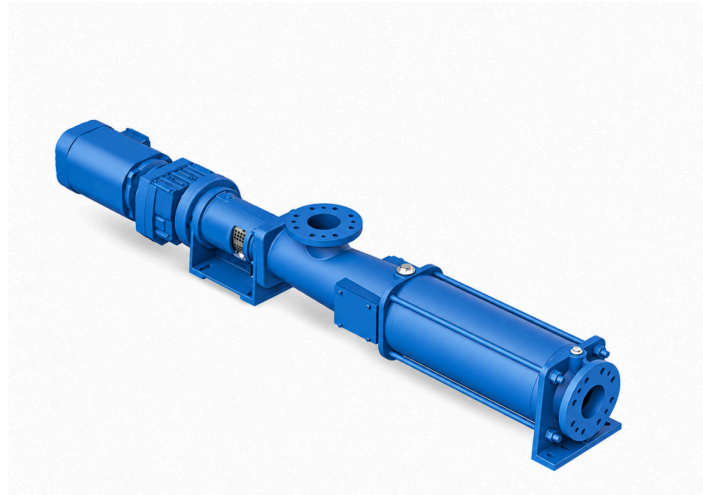


Оглядове вікно з прожектором (SG-01, SG-02)

Оглядові вікна призначені для візуального контролю процесів усередині реактора та доброджувача. Прожектори виконані у вибухозахищеному виконанні з автоматичним вимкненням. Вікна обладнані системою промивання.

Характеристики

Оглядові вікна:	Ø300
Прожектор:	230V, 50W, IP65
VISULUX UL50 -G -H	



Насосне обладнання (PU-01.PU-03)

Насоси транспортують субстрат до обладнання й споруд біогазової станції, між ними та на виході. Компонування забезпечує зручний доступ до всіх насосів. Приводом є мотор-редуктор із косозубою передачею. Вхідна воронка статора забезпечує оптимальне заповнення насосної камери. Конструкція містить міцний захищений від зношування шарнір із подавальним шнеком, надійну підшипникову опору з безпосередньо приєднаним приводом і самоцентрування приводного вала. Модульна будова забезпечує гнучкість і низькі витрати протягом життєвого циклу.

Характеристики

Насос рідкого субстрату (PU-01)

Потужність двигуна	18,5 кВт
Витрата	60 м³/год
Тиск:	4 бар
Кількість	1 шт.

Насос субстрату (PU-02. 03)

Потужність двигуна	7,5 кВт
Витрата	8-25 м³/год
Тиск:	4 бар
Кількість	2 шт.



Газгольдер (GH-01)

Газгольдер накопичує біогаз і вирівнює його тиск та склад. Конструкція двомембранна. Зовнішню оболонку виготовляють із поліестерової тканини з покриттям PVC, стійкої до атмосферних впливів і ультрафіолету; внутрішня мембрана PEELD зберігає газ. Мембрани стійкі до біогазу; міцність виражають у Н/5 см.

Максимальна проникність метану становить $260 \text{ см}^3/\text{м}^2$ за 1 бар. Плівка допускає експлуатацію від -30°C до $+60^\circ\text{C}$. Внутрішню мембрану розтягує нормальний тиск біогазу. У проміжок між мембранами нагнітають повітря, яке створює тиск на внутрішню мембрану й підтримує форму зовнішньої.

Тиск біогазу в газгольдері — 2–5 мбар. Мембрани проєктують і розкрояють на верстатах із числовим керуванням та зварюють струмами високої частоти. Це істотно підвищує якість і строк служби порівняно з ручним виготовленням і звичайним зварювальним обладнанням.

Запобіжний клапан захищає від пошкоджень через надлишковий тиск. Оглядове вікно в зовнішній мембрані дає змогу контролювати внутрішню.

Характеристики

Тип	Дві мембрани на резервуарі
Діаметр резервуара	35.91 m
Корисний об'єм газу	3 151 м ³
Кількість	1 шт.



Осушення та охолодження біогазу (CHL-01)

Блок охолодження та відведення конденсату осушує біогаз перед стисненням і фінішним очищенням активованим вугіллям. Газовий теплообмінник має корозійностійкі поверхні та циркуляційний контур холодної води.

Розрахункова витрата з технологічним повітрям становить 460 Нм³/год, або близько 524 м³/год за 38 °С і тиску, близького до атмосферного. Обрано охолоджувач на 600 м³/год. Газ охолоджується до 10 °С; далі в балансі прийнято 15 °С з урахуванням нагрівання в трубопроводах. Тиск після охолодження - 0,5 мбар.

Характеристики

Продуктивність за газом	600 м³/год
Вхід / вихід (розрахунок)	38°С / 10°С
Тиск газу після охолодження	0.5 мбар
Розрахункове електроспоживання	18.9 кВт
Кількість	1 шт.



Біогазовий компресор (BC-01, BC-02)

Газодувки подають охолоджений біогаз до вугільного фільтра та когенерації. Установлено два агрегати: робочий і резервний.

Обрана газодувка E10 MS із двигуном 7,5 кВт має каталожну продуктивність 620 м³/год за 200 мбар. Це покриває витрату газу проєкту з урахуванням 5 % технологічного повітря. Регулювання обертів узгоджує подачу з виробництвом газу та потребою двигуна.

Характеристики

Виконання	E10 MS, 50 Hz
Витрата за 200 мбар	620 м ³ /год
Робочий тиск на виході	200 мбар
Потужність двигуна	7.5 кВт
Кількість	2 агрегати: робочий + резервний



Система десульфуризації

Видалення сірководню поєднує дозування хлориду заліза, контрольовану біологічну обробку технологічним повітрям і фінішне очищення активованим вугіллям. Витрата хлориду заліза(III) - 42 кг/добу; подача повітря - 5 % об'єму сирого біогазу.

Перед вугільним фільтром задано 80 ppm H₂S, після очищення - 0 ppm. За тиску 200 мбар на виході газодувки та втрати 5 мбар на фільтрі вихідний тиск становить 195 мбар.

Характеристики

Продуктивність фільтра	500 Нм ³ /год
Завантаження активованого вугілля	200 кг
Заданий H ₂ S на виході	0 ppm
Падіння тиску на фільтрі	5 мбар
Тиск на виході	195 мбар
Кількість	1 шт.



Когенераційна установка 2020 V12

Контейнерна когенерація перетворює очищений біогаз на електроенергію та корисне тепло. В ізольованому корпусі розміщено дванадцятициліндровий газовий двигун, генератор, керування, вентиляцію, контури охолодження та сервісні системи.

Контур утилізації тепла сорочки двигуна інтегрований в опалення станції. Утилізація тепла вихлопних газів включена до теплового балансу проєкту. Автоматика контролює двигун, електричні захисти та обмін даними з керуванням станції.

Проектна комплектація

Модель двигуна	2020 V12
Клас / потужність на біогазі	1 200 кВт / 1 150 кВт
Електрична потужність проєкту	1 099 кВт брутто / 944 кВт нетто
Утилізоване тепло проєкту	1 135 кВт брутто
Конфігурація двигуна	V12, 53,1 л
Номінальні оберти / частота	1 500 об/хв / 50 Гц
Тиск подачі газу	195 мбар
Власні потреби когенерації	20 кВт
Кількість	1 контейнерна установка

Основа розрахунку: нижча теплота згоряння метану 9,97 кВт·год/Нм³; електричний ККД 41,9 %, тепловий 43,3 %. Показники проєкту розраховано для зазначеної подачі газу. Фото ілюструє типове контейнерне виконання.

Когенерація - контейнер і моторний відсік



Зовнішній вигляд: корпус, охолодження й вентиляція



Вигляд усередині: двигун, генератор і сервісний доступ

Ізольований контейнер забезпечує захист від атмосферних впливів, вентиляцію та доступ для обслуговування. Двигун і генератор змонтовані на спільній рамі. Двері та сервісні проходи дають змогу оглядати газову, мастильну й охолоджувальну системи.

Панель відображає робочі параметри й аварійні сигнали. Захисти узгоджують роботу двигуна, генератора та газопостачання. Утилізація тепла інтегрована в опалювальний контур станції.

Фотографії показують приклади контейнерного виконання.



Біогазовий факел

Факел призначений для тимчасового або періодичного повного спалювання біогазу, коли його неможливо використати як джерело енергії. Система складається з пальника й допоміжного обладнання. Пальник працює за інжекційним принципом і включає форсунку з інжектором та регулюванням повітря, захисну трубу полум'я, арматуру й систему керування. Систему спалювання виготовлено з нержавіючої сталі.

Опорна конструкція утримує пальник і вертикальну трубу. Закріплена на ній шафа керування містить усі елементи контролю та керування розпалом і полум'ям.

Характеристики

Продуктивність за газом	500 Нм ³ /год
Діапазон робочого тиску	10-60 мбар
Кількість	1 шт.



Водопостачання та каналізація

Система забезпечує станцію технологічною водою, водою для опалення й охолодження, питних і побутових потреб та пожежогасіння. Основні агрегати — одноступеневі відцентрові насоси для стічної, питної й побутової води та каналізаційних стоків.

Установки підвищення тиску призначені для чистої води на промислових об'єктах. Вони складаються з двох-трьох паралельно під'єднаних насосів на спільній рамі з усією необхідною арматурою.

Характеристики

Дренажний насос

Тиск 4m

Витрата 2–3 м³/год

Потужність двигуна 0,24 кВт

Обладнання

Шафа керування насосами

Опорна плита

Манометри

Зворотні клапани

Поплавкові вимикачі

Кронштейни

Клапани



Система тепlopостачання

Система тепlopостачання обігріває станцію та підтримує сталу температуру в реакторі. Вона включає циркуляційні насоси, теплообмінники, колектори опалення й трубопроводи. Тепло котла передається установці через теплообмінник і розподіляється циркуляційними насосами. Система готує воду з додаванням етиленгліколю. Температури на вході та виході реактора становлять відповідно 60 °C і 40 °C.

Характеристики

Циркуляційний насос теплоносія

Потужність двигуна	3,5 кВт
Витрата	28 м³/год
Тиск:	1 бар

Циркуляційний насос теплоносія

Потужність двигуна	2,0 кВт
Витрата	12 м³/год
Тиск:	1 бар

Станція підживлення пропіленгліколем

Потужність двигуна	0,7 кВт
Витрата	1 т/год
Тиск:	4 бар



Сухий охолоджувач субстрату

Пристрій охолоджує субстрат до робочої температури відповідно до технологічного режиму. Подача гарячої сировини може спричинити неконтрольоване нагрівання. Охолоджувач підключений до опалювальних трубопроводів і теплообмінників та вмикається за потреби.

Характеристики

Теплова потужність:	100 кВт
Електрична потужність:	4 кВт
Кількість	1 шт.



Автоматика та електрообладнання

Система керування контролює та регулює роботу станції й обмежує можливі пошкодження. В аварійній ситуації, наприклад за зникнення електроживлення, автоматика переводить станцію в безпечний режим. Критичне електрообладнання має аварійне живлення. Автоматизація забезпечує моніторинг у реальному часі, негайне виявлення й усунення відхилень, економію ресурсів і витрат та запис параметрів у електронну базу даних. Система складається із шафи керування, датчиків процесу й виконавчих механізмів.

Шафа побудована на промисловому контролері Siemens CPU315-DP2 із розподіленою периферією Simatic ET200S і сенсорною панеллю OP277 Touch. Зв'язок здійснюється через PROFIBUS і MPI з фізичним інтерфейсом RS-485. Програму розробляють у Simatic Step7.

Шафа має модульну конструкцію. Угорі розміщені блок живлення, центральний процесор і процесор попередньої обробки. Розподілена периферія Simatic ET200S містить модулі введення-виведення. Унизу встановлені інтерфейсні реле та клеми для виконавчих механізмів. Усією станцією керує один оператор.

Характеристики

Ввідна шафа автоматики ASE-1, 2, 3
Базовий контролер Siemens CPU315-DP2
Периферія Simatic ET200S
Сенсорна панель OP277
Зв'язок PROFIBUS і MPI
Інтерфейс RS-485
Система керування Simatic Step7



Комплект датчиків

Датчики вимірюють фізичні величини — температуру, тиск, рівень і вологість — та забезпечують збирання даних для контролю станції.

Характеристики

Датчик електропровідності

Датчик тиску/рівня

Ультразвуковий датчик

Датчик тиску газу

Датчики температури із захисними гільзами

Датчик вологості й температури газу

Обладнання

Перелік обладнання



№	Обладнання	Характеристики	Кількість
1	Занурювальна мішалка реактора	N=15 кВт	7
1.1	Герметичний мотор-редуктор		7
1.2	Гвинт зі зносостійкої сталі		7
1.3	Вал за висотою реактора		2
1.4	Лопать		7
1.5	Перетворювач частоти		7
1.6	Нижній кронштейн мішалки		7
2	Запобіжний клапан реактора		1
3	Оглядове вікно з прожектором	компл.	1
3.1	Оглядове вікно RD300 з кріпленнями й ущільненням	Ø300	2
3.2	Прожектор із кріпленням VISULUX UL50-G-H	230V, 50W, IP65	1
4	Насос рідкого субстрату	60 м³/год N=18,5 кВт	1
7	Насос дигестату	8-20 м³/год N=11.0 кВт	1
8	Газгольдер із PVC	3151 м³	1
8.1	Захисна зовнішня мембрана	Ø35.91m	1
8.2	Мембрана PEED, проникність CH4 макс. 260 см³/(м²·добу·бар), 650 H/5 см, стійка до біогазу		1
8.3	Повітродувка	16A, 0,5kW	
8.4	Захист від надлишкового тиску й вакууму		1
8.5	Датчик рівня мембрани		1
8.6	Монтажна система		1
8.7	Приладдя		1
8.8	Запобіжний клапан		1

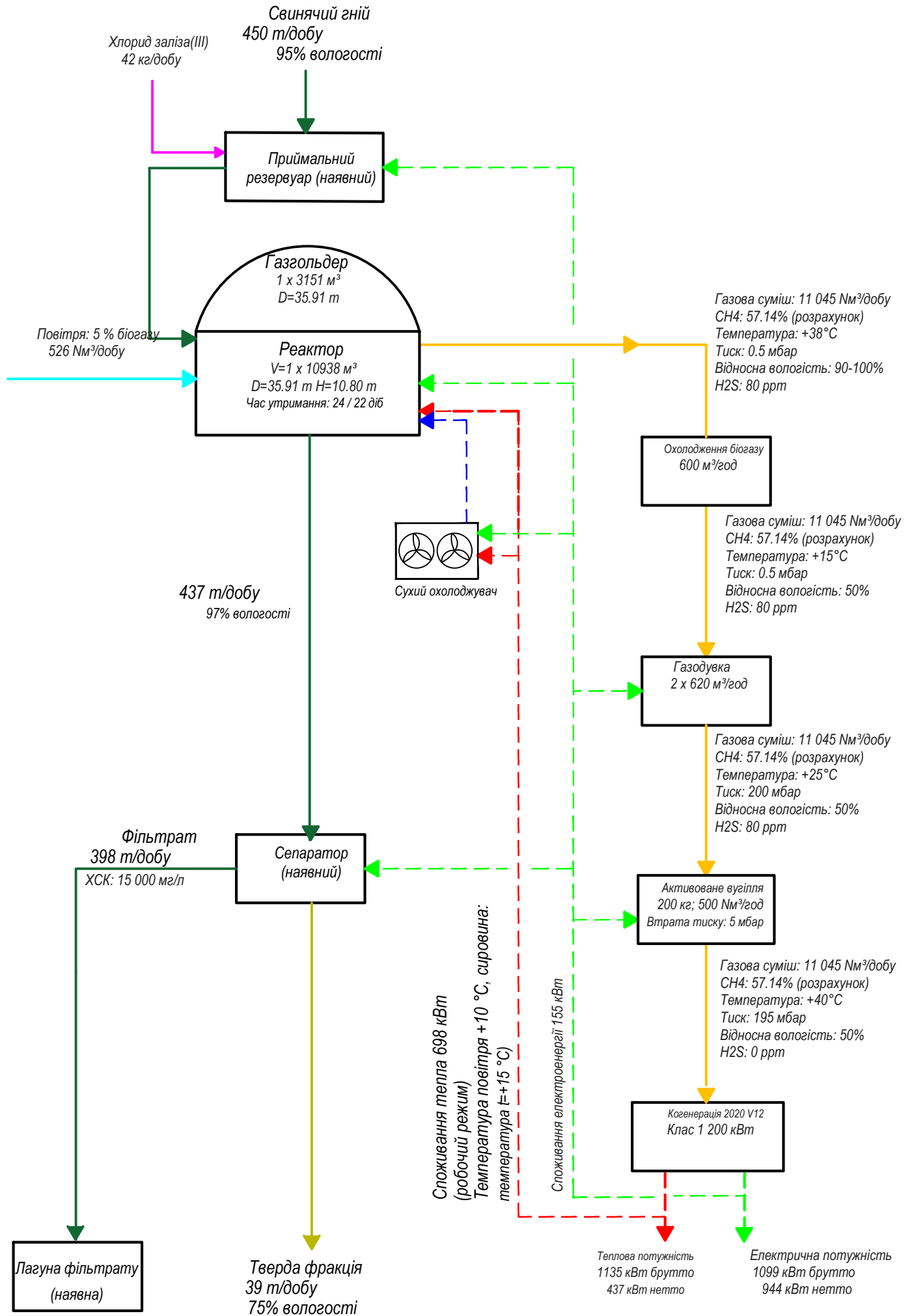
№	Обладнання	Характеристики	Кількість
9	Охолодження біогазу	600 м³/год	1
9.1	Чилер		1
9.2	Теплообмінник		1
9.3	Ємність пропіленгліколю		1
10	Система десульфуризації		1
10.1	Кількість вугільних колон	200 кг	1
11	Біогазовий компресор	Q=620 м³/год H=200 мбар N=7.5 кВт	2
12	Електромагнітний витратомір		1
13	Біогазовий факел	500 Нм³/год	1
14	Газове обладнання в комплекті	компл.	1
14.1	Дренажний насос із поплавцем	DN=50, Q=1м³/год, H=13 m	2
15	Система теплопостачання	компл.	1
15.1	Мембранний розширювальний бак	V=1000 l, P=6Bar T=120°C	1
15.2	Циркуляційний насос теплоносія	Q=30 м³/год, H=1bar	1
15.3	Станція підживлення пропіленгліколем	Q=1,0 м³/год, H=4 бар	1
15.4	Насос контуру опалення реактора	Q=18 м³/год, H=1.1 бар	1
16	Електромагнітний витратомір		1
17	Біогазовий факел	500 Нм³/год	1
18	Газове обладнання в комплекті	компл.	1
18.1	Дренажний насос із поплавцем	DN=50, Q=1м³/год, H=13 m	2
19	Система теплопостачання	компл.	1
19.1	Мембранний розширювальний бак	V=1000 l, P=6Bar T=120°C	1
19.2	Циркуляційний насос теплоносія	Q=30 м³/год, H=1bar	1
19.3	Станція підживлення пропіленгліколем	Q=1,0 м³/год, H=4 бар	1
19.4	Насос контуру опалення реактора	Q=18 м³/год, H=1.1 бар	1

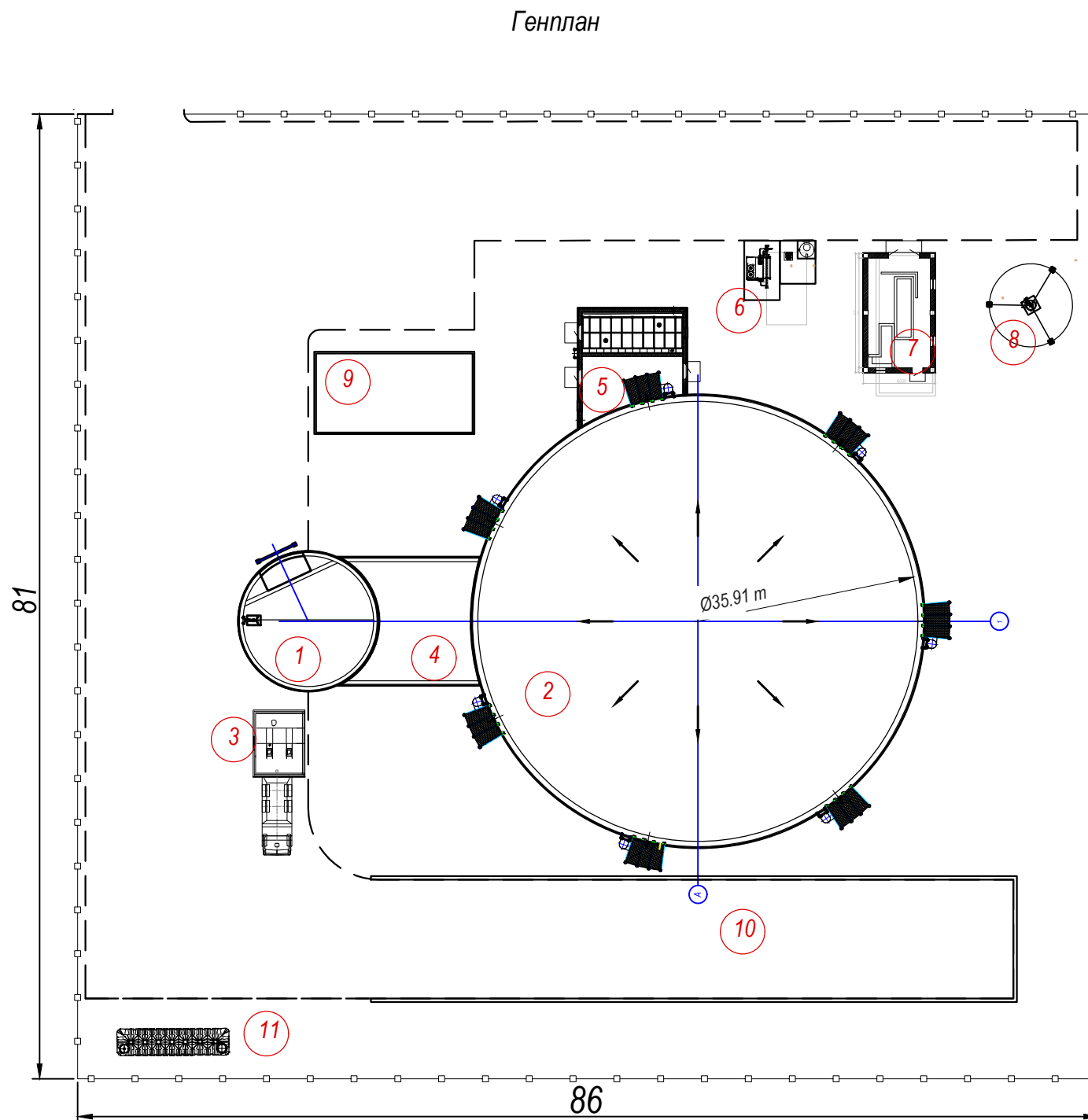
№	Обладнання	Характеристики	Кількість
20	Водопостачання і каналізація, комплект у розібраному вигляді	компл.	1
21	Автоматика та електрообладнання	компл.	1
21.1	Ввідний щит з автоматикою DB-1		1
21.2	Ввідний щит з автоматикою DB-2		1
22	Комплект датчиків		1
22.1	Датчик тиску газу 0,025Bar		1
22.2	Датчик тиску газу 0,4Bar		1
22.3	Датчик тиску (рівень субстрату), 1,0 бар		2
22.4	Датчик тиску субстрату 2,5bar		2
22.5	Термометр опору (газ)		3
22.6	Термометр із гільзою (субстрат реактора)		3
22.7	Термометр опору з гільзою (субстрат реактора)		3
22.8	Термометр опору (температура теплоносія)		3
22.9	Кондуктометричний датчик максимального рівня		3
22.10	Кондуктометричний датчик рівня води		3
22.11	Датчик положення мембрани		1
22.12	Датчик тиску теплоносія	SEN 3276 B065 G1/2 6Bar	7
22.13	Датчик вологості й температури газу	ESFTF-I	1
23	Драйкулер, 100 кВт теплових		1
24	Когенерація 2020 V12	компл.	1

ДОДАТКИ



Матеріальний баланс





Експлікація

N/№	Найменування
1	Приймальний резервуар (RT-01, наявний)
2	Реактор (R-01)
3	Зона сепаратора (SA-01, наявна)
4	Технічне приміщення
5	Технічне приміщення
6	Газопідготовка
7	Когенераційна установка (CHP-01)
8	Біогазовий факел (BF-01)
9	Операторська
10	Майданчик компостування
11	Лагуна (наявна)
12	Очищення зливових вод

Додаток 4

Біогазова станція					
Найменування	Встановл. потужн. (кВт)	Кіл.	Загальна встановлена потужність, кВт	Годин роботи/добу	Споживання кВт·год/добу
Насос рідкого субстрату	18,5	2	37,0	3,8	140,6
Занурювальна мішалка реактора	15,0	7	105,0	18,0	1890,0
Занурювальна мішалка приймальної ємності	7,5	1	7,5	12,0	90,0
Охолодження біогазу	18.9	1	18.9	24.0	453.6
Біогазовий компресор	7.5	2	15.0	12.0	180.0
Сепаратор	7,5	2	15,0	14,6	219,0
Насос субстрату до сепаратора	7,5	2	15,0	14,6	219,0
Повітряний компресор ущільнення газгольдера	1,5	1	1,5	1,0	1,5
Повітродувка подвійної мембрани	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Насос контуру опалення реактора	0,8	1	0,8	24,0	18,0
Когенераційна установка	20.0	1	20.0	24.0	480.0
Насос опалення технічної будівлі	0,8	1	0,8	лише за температури повітря +15°C	
Сухий охолоджувач субстрату	4,0	1	4,0	за t>40 °C	
Насос мережної води охолодження реактора	2,2	1	2,2		
Насос гарячої води технічної будівлі	0,1	1	0,1	24,0	1,9
Насосна станція пропіленгліколю	0,8	1	0,8	0,5	0,4
Дренажний насос	1,0	1	1,0	0,5	0,5
Освітлення території станції	1,2	1	1,2	8,0	9,6
Прожектори оглядових вікон реактора	0,1	1	0,1	0,5	0,0
Робоче освітлення електрощита	0,1	1	0,1	0,5	0,1
Загальна встановлена потужність, кВт			247		
Загальне споживання електроенергії, кВт·год/добу					3728
Загальна споживана потужність, кВт					155

Ціни: біогазова станція 1200 кВт, 50 000 свиней (120 000 на рік)

Поз.	Найменування	Кількість	Ціна за одиницю, EUR	Сума, EUR
1	Проектна документація	1	48.300	48.300
2	Шефмонтаж	1	40.000	40.000
3	Пусконаладження та навчання	1	40.000	40.000
4	Витрати на відрядження й проживання	1	35.000	35.000
5	Доставка обладнання (контейнер)	8	8.000	64.000
6	Занурювальна мішалка реактора 15 кВт	7	22.400	156.800
7	Насос рідкого субстрату	1	22.400	22.400
8	Насос збродженого субстрату	2	22.400	44.800
9	Занурювальна мішалка приймальної ємності 7,5 кВт	1	14.700	14.700
10	Захист від надлишкового тиску й вакууму	1	5.600	5.600
11	CSTR з емальованої сталі 10938м³	1	420.000	420.000
12	Водопостачання та каналізація	1	20.300	20.300
13	Тепловий пункт	1	24.500	24.500
14	Система охолодження реакторів	1	19.600	19.600
15	Автоматика й електрошафа	1	138.000	138.000
16	Клапани з електроприводом (комплект)	5	7.700	38.500
17	Комплект датчиків	3	25.000	75.000
18	Газгольдер	1	103.500	103.500
19	Охолодження біогазу 600 м³/год	1	51.000	51.000
20	Газодувка E10 MS, 620 м³/год за 200 мбар	2	5.600	11.200
21	Колона десульфуризації з активованим вугіллям 200 кг	1	21.000	21.000
22	Біогазовий факел 500 Nm³/год	1	52.200	52.200
23	Портативний газоаналізатор	1	6.000	6.000
24	Блок підготовки газу	1	25.900	25.900
25	Когенерація 2020 V12, клас 1200 кВт із драйкулерами, мастильною системою й глушником у контейнері	1	575.000	575.000
27	Будівництво	1	500.000	500.000
				2.053.300
				2.553.300,00

Замовник

Строки реалізації та оплата

Рік	2025			2026									
Місяці	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Проектна документація	50%		50%										
Погодження та дозволи													
Обладнання				30%		25%	25%	20%					
Доставка обладнання						25%	25%	25%	25%				
Будівництво													
Шефмонтаж				50%			50%						
Запуск біогазової станції											50%	50%	

Договори

Проект реалізується паралельно за кількома договорами

- » Договір проектування
- » Договір постачання обладнання
- » Договір шефмонтажу
- » Договір пусконаладження та навчання

Виключення з обсягу постачання: станція 1200 кВт

- 1) Місцеві дозволи, погодження й адаптація проєктної документації ліцензованою місцевою організацією: 10 000-15 000 EUR.
- 2) Топографічні та геологічні вишукування: 3 000-7 000 EUR.
- 3) Трансформатор і зовнішнє електропідключення для пускової потреби 130 кВт.
- 4) Зовнішні дороги.
- 5) Тимчасове водопостачання для будівництва та гідравлічних випробувань реактора: не менше 1 000 м³/добу незасоленої технічної води.
- 6) Техніка для перевезення фільтрату й дигестату на поля: вантажівка, фронтальний навантажувач і трактор.
- 7) Активоване вугілля: 0,2 тонни раз на два роки $\times$ 1 800 EUR/тонну = 360 EUR.
- 8) Хлорид заліза(III): 42 кг/добу $\times$ 365 діб = 15,33 тонни/рік; за 150 EUR/тонну = 2 299,50 EUR/рік.
- 9) Демінералізована вода для опалення: 0,5 тонни.
- 10) Запасні частини на два роки: 80 000 EUR.



Бізнес-центр «Twin Yards»
Walter-Gropius-Straße 23,
DE-80807, Мюнхен, Німеччина

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

zorg@zorg-biogas.com
www.zorg-biogas.com