

01

версія

Пропозиція

Біогазова установка на 130 тонн молочної сироватки/добу



Дата: 06/10/2026

Термін дії: 6 місяців



ЗМІСТ

РЕЗЮМЕ	3
Потенціал сировини	4
Характеристики біогазової станції	5
ПРИНЦИП РОБОТИ	6
Технологічний процес виробництва біогазу	7
ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ	8
Приймальний резервуар	9
Занурювальна мішалка	10
Реактор	11
Насосне обладнання	12
Газгольдер	13
Біологічний скруббер	14
Охолодження біогазу	15
Біогазовий компресор	16
Фільтр з активованим вугіллям	17
Газоаналізатор	18
Біогазовий факел	19
Водопостачання та каналізація	20
Система теплопостачання	21
Сухий охолоджувач	22
Автоматика та електрообладнання	23
Комплект датчиків	24
Специфікація обладнання	26
ДОДАТКИ	29
Додаток 1. Матеріальний баланс	30
Додаток 2. Принципова схема	31
Додаток 3. План біогазової станції	32
Додаток 4. Споживання електроенергії	33
Додаток 5. Ціни на обладнання та послуги	34
Графік реалізації	35
Не включено до постачання	36
Контакти	37



РЕЗЮМЕ

Zorg Biogas пропонує установку для перероблення 130 тонн молочної сироватки на добу. Розрахунковий вихід біогазу становить 4 186 м³/добу. Очищений газ подається до заводського котла для заміщення придбаного природного газу.

Мезофільне анаеробне зброджування відбувається у сталевому реакторі повного змішування (CSTR) із регульованими подачею сировини, перемішуванням і температурою. Двомембранний газгольдер, інтегрований у покрівлю реактора, забезпечує буферне зберігання газу.

Лінія газопідготовки включає біологічний скруббер, охолодження, стиснення та фільтрацію на активованому вугіллі. Така комбінація видаляє сірководень і конденсат перед подачею газу до котла. Автоматичний контроль і захист за тиском забезпечують стабільну роботу установки.

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 (%)
Молочна сироватка	130	47 450	5	92	6,5	5,98	700	4 186	60

* СР: суха речовина

** ОСР: органічна суха речовина

Характеристики біогазової станції

Характеристики	Одиниця	Значення
Кількість реакторів	шт.	1
Об'єм:		
Робочий	м³	3031
Загальний		3367
Температура	°C	38
Габарити реактора:		
Діаметр	m	26,74
Висота		6,0
Органічне навантаження	кг ОСР/м³	1,97
Гідравлічний час утримання (брутто/нетто)	діб	25/23
Кількість газгольдерів	шт.	1
Об'єм:	м³	1236
Габарити газгольдера:		
Діаметр	m	27,0
Висота		5,4

Кількість персоналу

	Зміна 1	Зміна 2	Зміна 3
Оператор	1	1	1
Разом	3		



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 + $H_2O \rightarrow C_5H_7NO_2 + HCO_3$.

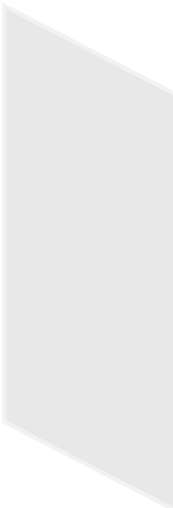
Далі розчинені сполуки, зокрема органічні кислоти та спирти ($C_5H_7NO_2$, HCO_3), перетворюються на гази CH_4 і CO_2 .

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

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



Молочна сироватка накопичується у приймальному резервуарі та контрольованими порціями перекачується до реактора. Зброджування відбувається в мезофільному режимі за температури близько +37°C. Занурювальні мішалки перемішують субстрат, а контури нагрівання й охолодження регулюють температуру процесу.

Біогаз накопичується у двомембранному газгольдері на покрівлі реактора. Система підтримувального повітря мембран відокремлена від технологічного газу. Запобіжні клапани захищають газгольдер від надлишкового тиску та розрідження.

Дозування мікроелементів у реактор становить 0,4 літра на добу. Зброджений субстрат відкачується з реактора для подальшого використання або оброблення.

Система керування контролює температуру, рівні, тиск і стан обладнання. Для експлуатації та технічного обслуговування передбачено автоматичний і ручний режими.

Газодувка перед біологічним скруббером підвищує тиск сирого біогазу до 40 мбар. До скрубера подається технологічне повітря обсягом 10% від витрати сирого біогазу та поживні речовини у кількості 1 кг/добу. Вміст H₂S знижується з 2 200 до 100 ppm. Після втрати тиску 5 мбар на виході залишається 35 мбар.

Система охолодження знижує температуру газу з +37°C до +7°C і видаляє конденсат. Основний компресор підвищує тиск до 200 мбар; температура газу зростає на 20°C до +27°C. Дві основні газодувки працюють за схемою робоча та резервна.

Фільтр з активованим вугіллям забезпечує фінішне очищення до заданого вмісту H₂S 0 ppm. Після втрати тиску 5 мбар для подачі газу до котла залишається 195 мбар. Надлишковий газ може спалюватися на факелі.

Газове обладнання розраховане на сумарну витрату газу й повітря близько 192 м³/год. Виробництво метану не змінюється.

ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ





Приймальний резервуар (RT-01)

Резервуар призначений для приймання рідких видів сировини. Він обладнаний датчиками рівня й боковими мішалками. Їмності слугують буфером для накопичення субстратів із подальшою подачею до вузлів біогазової станції відповідно до технологічного процесу.

Характеристики

Приймальний резервуар

Діаметр	8,0 м
Висота	3,0 м
Об'єм:	150 м ³
Кількість	1 шт.



Занурювальна мішалка (AG-01–AG-03)

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

Чотирироликowa напрямна забезпечує підймання й опускання вздовж квадратної щогли без тертя навіть за невеликого нахилу троса. 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 GGG40, пропелер оцинковано, опору виконано з нержавіючої сталі. Водонепроникний моноблок приводить у дію трилопатеувий пропелер. Модульна конструкція складається із занурювального двигуна, фланцевого планетарного редуктора та підшипникового фланця пропелера. Конічний вал працює в оливній ванні на двох радіально-упорних роликів підшипниках і відокремлений від субстрату торцевим ущільненням.

Характеристики

Мішалка приймального резервуара:

Потужність двигуна:	5,5 кВт
Кількість	1 шт.

Мішалка реактора:

Потужність двигуна:	15 кВт
Кількість	2 шт.



Реактор (RT-01)

Реактор - важливий елемент біогазової станції. Його виготовляють з емальованої листової сталі та встановлюють на бетонній основі. Склоподібний шар емалі захищає всю металеву поверхню, має високу стійкість до агресивних значень pH і механічних пошкоджень. Реактор швидко й безпечно збирають зі сталевих сегментів.

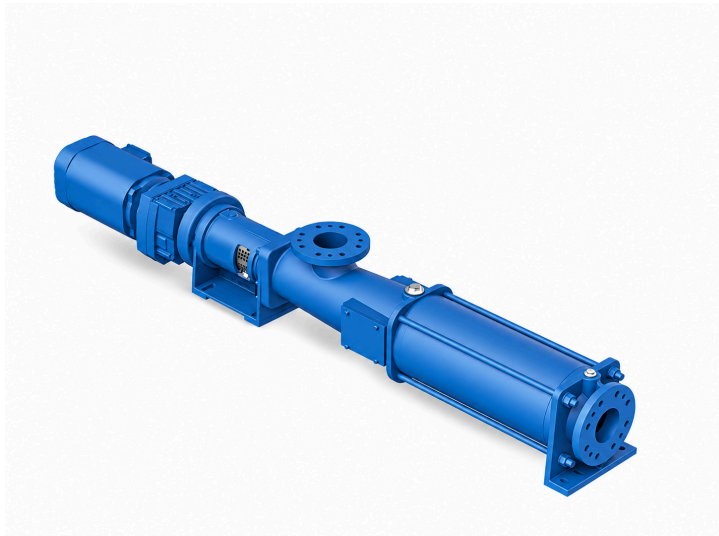
Панелі з'єднують болтами зі спеціальним герметиком. Емаль наносять шарами за методом PUESTA: спеціальний порошок утримується завдяки електростатичному притягання. Це забезпечує рівномірність, щільність і гладкість покриття. Болти виготовлені з нержавіючої сталі. Усі елементи, зокрема фланці, з'єднують через мембрану EPDM для захисту емалі.

Теплоізоляція зменшує споживання тепла й підтримує сталу температуру. Зовні реактор має декоративне облицювання.

Характеристики

Висота	6,0 м
Діаметр	26,74 м
Загальний об'єм	3367 м ³
Робочий об'єм	3031 м ³
Кількість	1 шт.

Панелі (емальована стінка, покрівля)
 Фланці, патрубки, зовнішні вільні фланці
 2 оглядові вікна 2 × DN 250 із промиванням
 Вибухозахищений світильник
 Люк-лаз
 Драбина, сходи та перехід
 Кронштейни й хомути труб уздовж ємності
 (внутрішні/зовнішні)



Насосне обладнання (PU-01, PU-02)

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 подачі субстрату (PU-01)

Потужність двигуна	5,5 кВт
Витрата	30 м ³ /год
Тиск:	4 бар
Кількість	1 шт.

Насос субстрату (PU-02)

Потужність двигуна	5,5 кВт
Витрата	30 м ³ /год
Тиск:	4 бар
Кількість	1 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 PEЛD 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 розкроюють 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

Висота	5,4 м
Діаметр	27,0 м
Загальний об'єм	1236 м ³
Кількість	1 шт.



Біологічний скруббер (SC-01)

Біологічний скруббер видаляє сірководень із сирого біогазу перед охолодженням. Газ проходить крізь зрошуваний шар насадки, де сіркоокиснювальні бактерії перетворюють сірководень. Регульована подача технологічного повітря та дозування поживних речовин підтримують біологічний процес.

До комплекту входять газодувка перед скруббером, рециркуляція рідини, дозування та керування. Газодувка подає газ під тиском 40 мбар. Втрата тиску у скруббері становить 5 мбар, тому до системи охолодження газ надходить під тиском 35 мбар. Фільтр з активованим вугіллям далі за потоком забезпечує фінішне очищення.

Характеристики

Продуктивність газоочищення	198 м³/год
H ₂ S, вхід/вихід	2 200 / 100 ppm
Тиск газодувки перед скруббером	40 мбар
Втрата тиску у скруббері	5 мбар
Технологічне повітря	10%; 17.4 м³/год
Поживні речовини для скрубера	1 кг/добу
Кількість	1 шт.
Електрична потужність із газодувкою	15 кВт



Осушення та охолодження біогазу (CHL-01)

Осушення й охолодження біогазу забезпечують газовий охолоджувач та рідинний чилер із повітряним охолодженням. Спеціалізовані рішення включають теплообмінники низького тиску, водяні чилери й сухі охолоджувачі RWD. Газовий охолоджувач виконаний як одноходовий кожухотрубний теплообмінник: газ проходить усередині труб, а охолоджувальна вода - у міжтрубному просторі.

Усі деталі, що контактують із газом, виготовлені з нержавіючої сталі 316Ti або 316L; кожух також нержавіючий. Камера виходу газу має радіальний патрубковий осьовий оглядовий отвір. Приймання здійснюють згідно з PED 2014/68/ЄС і листами AD, із заводським випробуванням тиском.

Характеристики

Витрата газу:	198 м³/год
Температура газу на вході:	+37°C
Температура газу на виході:	+7°C
Електрична потужність:	18 кВт
Кількість	1 шт.



Біогазовий компресор (BB-01, BB-02)

Газодувка переміщує біогаз і підвищує його тиск завдяки обертанню робочого колеса в кільцевому каналі з поступовим передаванням енергії газу. Вона транспортує біогаз із газгольдера до споживача - у цьому випадку до наявного котла.

Характеристики

Витрата	330 м³/год
Тиск:	200 мбар
Потужність двигуна	3,0 кВт

Кількість	2 шт.
-----------	-------



Фільтр з активованим вугіллям (CF-01)

Активоване вугілля забезпечує фінішне очищення після біологічного знесірчення, охолодження та стиснення. Скрубер знижує концентрацію H_2S до 100 ppm; вугільний фільтр видаляє залишковий сірководень до заданого вихідного значення 0 ppm.

Фільтр розрахований на 198 м³/год газу. Газ надходить під тиском 200 мбар за температури +27°C. Після втрати тиску 5 мбар вихідний тиск становить 195 мбар. Аналіз газу дає змогу контролювати ефективність очищення та визначати час заміни вугільного завантаження.

Характеристики

Фільтр з активованим вугіллям	(CF-01)
Кількість активованого вугілля:	100 кг
Кількість	1 шт.



Газоаналізатор (CH₄, CO₂, H₂S) (GA-01)

Газоаналізатор поєднує стаціонарний блок керування та мобільний вимірювач газу. Блок автоматично вимірює й контролює кількість і склад газів станції. Вимірювальні точки опитуються послідовно.

Для стаціонарних вимірювань мобільний прилад зазвичай підключений до док-станції блока керування. За потреби його від'єднують для переносних вимірювань у вибраних точках. Після повернення приладу до док-станції розраховані значення передаються до блока керування та відображаються на екрані.

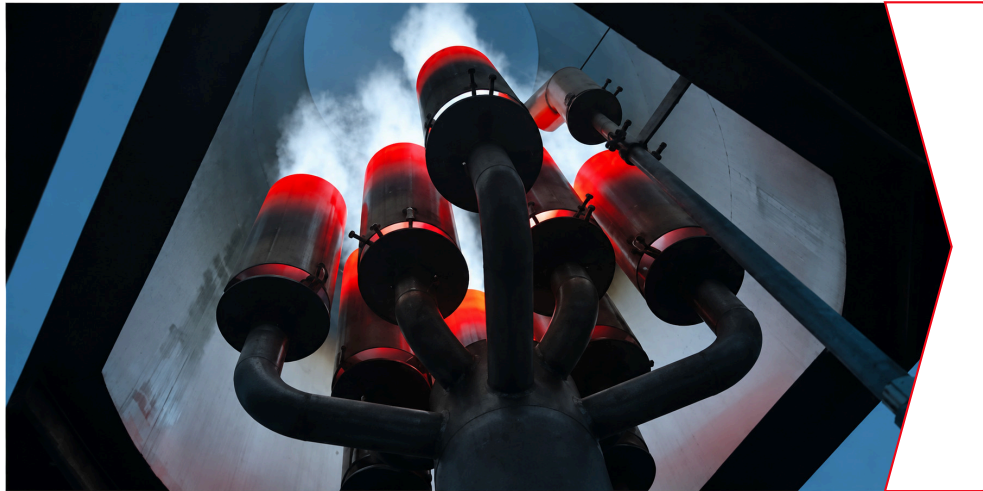
Характеристики

До комплекту входять
 Прилад для настінного монтажу
 Меню на РК-дисплеї
 Витратомір / регулювальний клапан
 Комплект датчиків

Кількість

1 шт.

Гази: метан % (CH₄), CO₂ %, сірководень ppm (H₂S)



Біогазовий факел (BF-01)

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

Витрата
Тиск:

209 м³/год
min 10 мбар-
max 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 4 м

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 обігриває 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	2,0 кВт
Витрата	20 м³/год
Тиск:	1 бар

Циркуляційний насос теплоносія

Потужність двигуна	0,8 кВт
Витрата	3 м³/год
Тиск:	1 бар

Станція підживлення пропіленгліколем

Потужність двигуна	0,8 кВт
Витрата	1 м³/год
Тиск:	4 бар

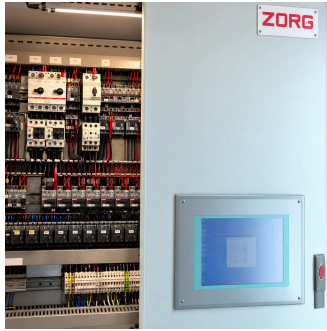


Сухий охолоджувач субстрату

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:	80 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 клема для виконавчих механізмів. Усією станцією керує один оператор.

Характеристики

- Ввідна шафа з автоматикою 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

Специфікація обладнання



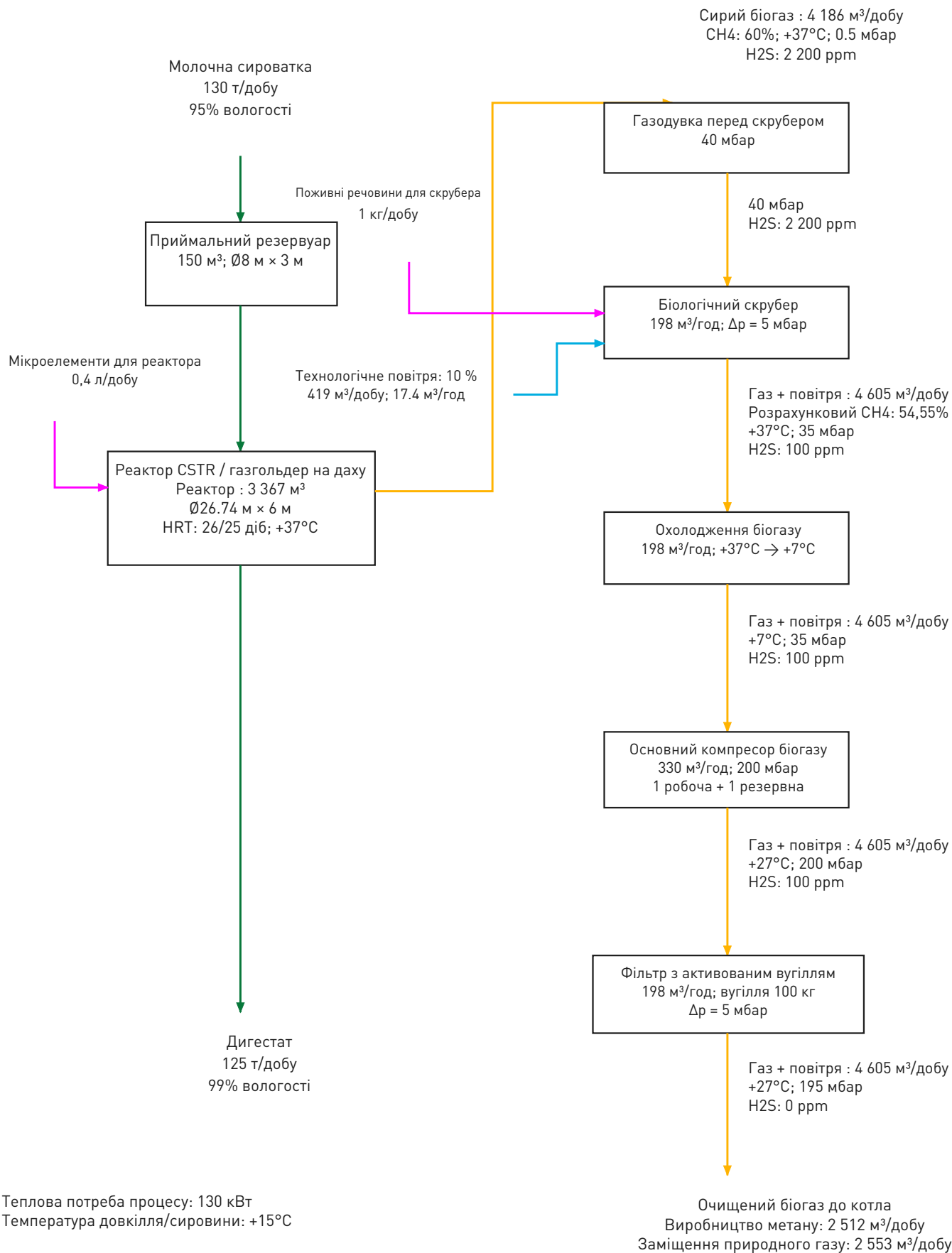
№	Обладнання	Характеристики	Кількість
1	Занурювальна мішалка	N=5,5 кВт	1
2	Занурювальна мішалка реактора	N=15 кВт	2
2.1	Герметичний мотор-редуктор		2
2.2	Гвинт зі зносостійкої сталі		2
2.3	Вал за висотою реактора		2
2.4	Лопать		2
2.5	Перетворювач частоти		2
2.6	Нижній кронштейн мішалки		2
3	Запобіжний клапан реактора		1
4	Оглядове вікно з прожектором	компл.	1
4.1	Оглядове вікно RD300 з кріпленнями й ущільненням	Ø300	2
4.2	Прожектор із кріпленням VISULUX UL50-G-H	230V, 50W, IP65	1
5	Насос подачі субстрату	30 м³/год N=5,5 кВт	1
6	Насос дигестату	30 м³/год N=5,5 кВт	1
7	Газгольдер із PVC	1/5D	1
7.1	Захисна зовнішня мембрана		1
7.2	Мембрана PELED, проникність CH ₄ макс. 260 см³/(м²·добу·бар), 650 Н/5 см, стійка до біогазу	D27 м	1
7.3	Повітродувка		1
7.4	Захист від надлишкового тиску й вакууму		1
7.5	Датчик рівня мембрани		1
7.6	Монтажна система		компл.
7.7	Приладдя		компл.
7.8	Запобіжний клапан		1

№	Обладнання	Характеристики	Кількість
8	Фільтр з активованим вугіллям		1
8.1	Кількість вугільних колон	100 кг	1
9	Охолоджувач біогазу	198 м³/год	1
10	Біогазовий компресор	Q=330 м³/год, H=200 мбар, N=3 кВт	2
11	Електромагнітний витратомір		1
12	Біогазовий факел	209 м³/год	1
13	Портативний газоаналізатор	компл.	1
14	Газове обладнання в комплекті	компл.	1
14.1	Дренажний насос із поплавцем	DN=50, Q=1 м³/год, H=13 м	2
15	Система теплопостачання	компл.	1
15.1	Мембранний розширювальний бак	V=1000 л, P=6 бар T=120°C	1
15.2	Циркуляційний насос теплоносія	Q=30 м³/год, H=1 бар	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	Водопостачання і каналізація, комплект у розібраному вигляді	компл.	1
17	Автоматика та електрообладнання	компл.	1
17.1	Ввідний щит з автоматикою DB-1		1
17.2	Ввідний щит з автоматикою DB-2		1

№	Обладнання	Характеристики	Кількість
18	Водопостачання і каналізація, комплект у розібраному вигляді	компл.	1
19	Автоматика та електрообладнання	компл.	1
19.1	Ввідний щит з автоматикою DB-1		1
19.2	Ввідний щит з автоматикою DB-2		1
20	Комплект датчиків		1
20.1	Датчик тиску газу 0 025 бар		2
20.2	Датчик тиску газу 0,4 бар		2
20.3	Датчик тиску (рівень субстрату), 1,0 бар		2
20.4	Датчик тиску субстрату 2,5 бар		2
20.5	Термометр опору (газ)		2
20.6	Термометр із гільзою (субстрат реактора)		2
20.7	Термометр опору з гільзою (температура субстрату в реакторі)		2
20.8	Термометр опору (температура теплоносія)		2
20.9	Кондуктометричний датчик максимального рівня		2
20.10	Кондуктометричний датчик рівня води		2
20.11	Датчик положення мембрани		1
20.12	Датчик тиску теплоносія	SEN 3276 B065 G1/2 6 бар	2
21	Драйкулер, теплова потужність 80 кВт		1
22	Сталева емальована ємність (реактор)	V=3367м³	1
23	Біологічний скруббер із газодувкою, 15 кВт	198 м³/год 40 мбар	1

ДОДАТКИ



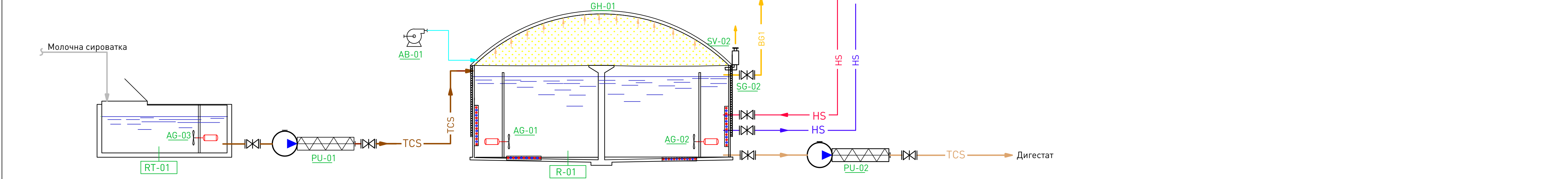


Принципова схема

Експлікація		
N/№	Найменування	Кількість
PU-01	Насос подачі субстрату	1
PU-02	Насос збродженого субстрату	1
GH-01	Газгольдер	1
SV-01	Запобіжний клапан	1
SG-01	Оглядові вікна	1
AG-01, AG-02	Занурювальна мішалка реактора	2
AG-03	Занурювальна мішалка	1
PU-02	Насос субстрату	1
CHL-01	Охолодження біогазу	1
BB-01, BB-02	Біогазова газодувка	2
CF-01	Фільтр з активованим вугіллям	1
GF-01	Витратомір біогазу	1
GA-01	Аналізатор біогазу	1
BF-01	Біогазовий факел	1
AB-01	Повітровулка	1
SC-01	Біологічний скруббер	1
GB-01	Газодувка, 40 мбар	1

Споруди		
N/№	Найменування	Кількість
RT-01	Приймальний резервуар	1
R-01	Реактор	1
HS-01	Тепловий пункт	1

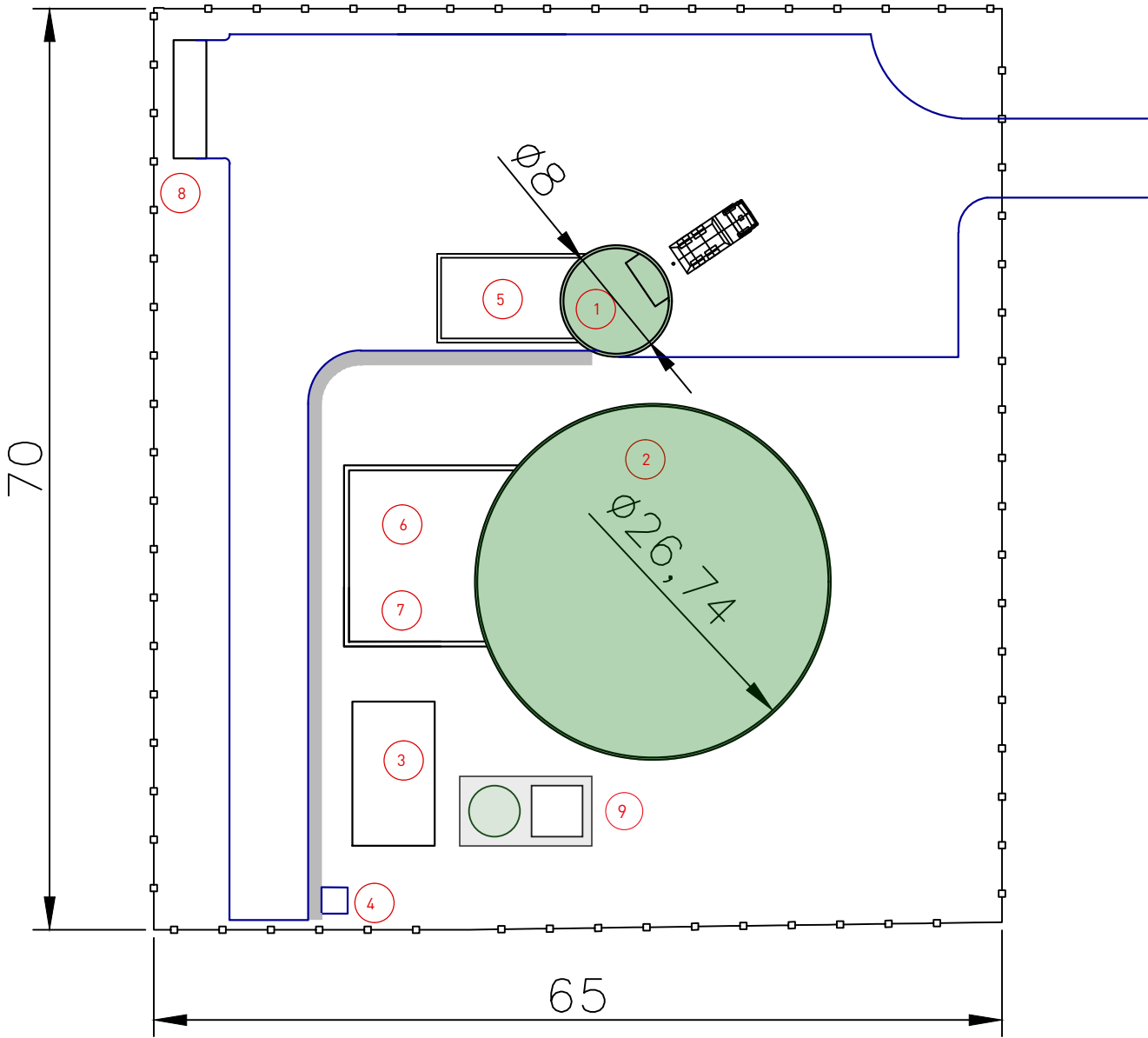
- Умовні позначення трубопроводів
- TCS — Субстрат
 - TCF — Фільтрат
 - BG1 — Біогаз
 - BG2 — Біогаз
 - HS — Трубопровід опалення



Генплан

Експлікація

N/№	Найменування	Примітка
1	Приймальний резервуар (RT-01)	
2	Реактор (R-01)	
3	Газопідготовка	
4	Біогазовий факел (BF-01)	
5	Технічне приміщення №1	
6	Котельня	
7	Технічне приміщення №2	
8	Операторська	
9	Скрубер і технічне приміщення	



Додаток 4

Біогазова станція					
Найменування	Встановл. потужн. (кВт)	Кількість (шт.)	Загальна встановлена потужність, кВт	Години роботи на добу	Споживання, кВт·год/добу
Занурювальна мішалка реактора	15,0	2	30,0	16,0	480,0
Охолоджувач біогазу	18,0	1	18,0	24,0	432,0
Біогазовий компресор	3,0	2	6,0	12,0	72,0
Насос подачі субстрату	5,5	1	5,5	5,0	27,5
Насос збродженого субстрату	5,5	1	5,5	5,0	27,5
Повітродувка подвійної мембрани	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Сухий охолоджувач субстрату	4,0	1	4,0	12,0	48,0
Циркуляційний насос теплоносія реактора	1,5	1	1,5	24,0	36,0
Циркуляційний насос охолодження реактора	1,5	1	1,5	24,0	36,0
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	2	2,0	0,5	1,0
Освітлення території станції	1,0	1	1,0	8,0	8,0
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
Біологічний скруббер із газодувкою	15,0	1	15,0	24,0	360,0
Загальна встановлена потужність, кВт			92		
Загальне споживання електроенергії, кВт·год/добу					1554
Загальна споживана потужність, кВт					65

Додаток 5
Ціни біогазової установки на 130 т сироватки/добу

Поз.	Найменування	Кількість	Ціна за одиницю, EUR	Знижки	Ціна за одиницю, EUR	Вартість, EUR
1	Проектна документація	1	45 000	30%	31 500	31 500
2	Шефмонтаж	1	40 000	0%	40 000	40 000
3	Пусконаладження та навчання	1	40 000	0%	40 000	40 000
4	Витрати на відрядження й проживання	1	35 000	0%	35 000	35 000
5	Доставка обладнання	8	8 000	0%	8 000	64 000
6	Занурювальна мішалка реактора 15 кВт	2	27 000	30%	18 900	37 800
7	Занурювальна мішалка приймального резервуара 5,5 кВт	1	17 000	30%	11 900	11 900
8	Насос подачі субстрату 5,5 кВт	1	21 000	30%	14 700	14 700
9	Насос збродженого субстрату 5,5 кВт	1	21 000	30%	14 700	14 700
10	Газгольдер 1/5D D27 м V=1236 м³	1	65 000	30%	45 500	45 500
11	Охолоджувач біогазу 198 м³/год, від +37°C до +7°C	1	36 000	30%	25 200	25 200
12	Біогазова газодувка 330 м³/год, 200 мбар	2	4 200	30%	2 940	5 880
13	Фільтр з активованим вугіллям 198 м³/год, 100 кг	1	25 000	30%	17 500	17 500
14	Біогазовий факел 209 м³/год	1	35 000	30%	24 500	24 500
15	Блок підготовки газу	1	28 000	30%	19 600	19 600
16	Портативний газоаналізатор	1	7 000	30%	4 900	4 900
17	Захист від надлишкового тиску й вакууму	1	6 000	50%	3 000	3 000
18	Тепловий пункт	1	25 000	50%	12 500	12 500
19	Водопостачання та каналізація	1	15 000	50%	7 500	7 500
20	Комплект датчиків	3	25 000	50%	12 500	37 500
21	Автоматика й електрошафа	1	138 000	0%	138 000	138 000
22	Реактор з емальованої сталі V=3367 м³ (зі сходами, майданчиками, люками, фланцями, опорами, кріпленнями тощо)	1	295 000	20%	236 000	236 000
23	Біологічний скрублер 198 м³/год із газодувкою 40 мбар	1	75 000	0%	75 000	75 000
24	Будівництво та монтаж	1	400 000	0%	400 000	400 000

Замовник

ZORG, Євро	942 180
-------------------	----------------

PA3OM Zorg + замовник, EUR	1 342 180
-----------------------------------	------------------

Строки реалізації та оплата

Місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12
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 проєктування
- » Договір постачання обладнання
- » Договір шефмонтажу
- » Договір пусконаладження та навчання

Не входить до обсягу постачання:

- 1) Звіт про проєкт, дозволи та погодження на будівництво, адаптація проєктної документації ліцензованою місцевою проєктною організацією для отримання дозволів. Ця організація засвідчує документацію своєю печаткою та виступає місцевим представником проєкту. Технічний зміст проєктної документації фактично не змінюється. 10 000-15 000 EUR.
- 2) Топографічні та геологічні вишукування: 3 000-7 000 EUR.
- 3) Електричний трансформатор і зовнішня лінія електропостачання для пуску, будівництва та штатної експлуатації.
- 4) Зовнішні під'їзні дороги.
- 5) Тимчасове водопостачання під час будівництва та гідравлічних випробувань реакторів: щонайменше 3 367 м³ води. Допускається технічна вода з річки, озера або свердловини, несолона.
- 6) Активоване вугілля: 0,1 тонни на рік × 1 800 EUR/тонна.
- 7) Демінералізована вода для системи опалення: 1,0 тонни одноразово.
- 8) Мікроелементи: загалом 146 л/рік × 25 EUR/л.
- 9) Запасні частини: 30 000 EUR на 2 роки.
- 10) Поживні речовини для скрубера: 1 кг/добу (365 кг/рік).



Бізнес-центр «Twin Yards»
Walter-Gropius-Straße 23,
DE-80807, München, Germany

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

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