

Пропозиція

Біогазова станція з когенерацією 1,2 МВт
Пташиний послід: 100 т/добу



Дата: 30/09/2026

Строк дії: 12 місяців



ЗМІСТ

РЕЗЮМЕ	3
Потенціал сировини	4
Технічні характеристики станції	5
ПРИНЦИП РОБОТИ	6
Технологічний процес виробництва біогазу	7
ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ	8
Завантажувач твердого субстрату	9
Реактор	10
Центральна мішалка реактора	11
Насосне обладнання	12
Шнековий прес-сепаратор	13
Резервуар фільтрату	14
Бокова гвинтова мішалка	15
Пластинчастий теплообмінник	16
Оглядове вікно з прожектором	17
Ємності реагентів	18
Газгольдер	19
Біогазовий скруббер	20
Осушення й охолодження біогазу	21
Біогазовий компресор	22
Фільтр з активованим вугіллям	23
Біогазовий факел	24
Газоаналізатор	25
Когенераційна установка - 1,2 МВт	26
Сухий охолоджувач	28
Система тепlopостачання	29
Водопостачання та каналізація	30
Автоматика та електрообладнання	31
Комплект датчиків	32
Лабораторія	33
Специфікація обладнання	34
ДОДАТКИ	39
Додаток 1. Матеріальний баланс	40
Додаток 2. Принципова схема	41
Додаток 3. План біогазової станції	42
Додаток 4. Споживання електроенергії	43
Додаток 5. Вартість обладнання	44
Додаток 6. Строки реалізації та оплата	45



РЕЗЮМЕ

Zorg Biogas пропонує біогазову станцію для перероблення 100 тонн пташиного посліду на добу у вертикальному реакторі з безперервним перемішуванням. Станція поєднує контрольоване анаеробне зброджування, очищення біогазу та комбіноване виробництво електроенергії й тепла.

Пташиний послід має високий вміст азоту, тому контроль аміаку важливий для стабільної роботи. Дозована подача сировини, рециркуляція рідини, перемішування та регулювання температури підтримують належні умови зброджування.

Розрахунок потенціалу сировини дає 12 375 Нм³ біогазу на добу із вмістом метану 60 %, що відповідає 7 425 Нм³ метану на добу. Біогаз накопичується в зовнішньому газгольдері та проходить біологічний скруббер, охолодження, компресію й фільтр з активованим вугіллям. Поживні речовини підтримують біологічний процес у скруббері. Заданий вміст H₂S становить 100 ppm після скруббера та 0 ppm після остаточного очищення.

Контейнерна когенераційна установка 2020 V12 має встановлену електричну потужність 1 200 кВт. Утилізоване тепло використовується в системі опалення станції. Загальне середнє споживання електроенергії становить приблизно 128 кВт.

Шнековий прес-сепаратор розділяє дигестат на тверду та рідку фракції. Повернення частини рідини зменшує потребу у свіжій воді, а решта дигестату зберігає поживні речовини для сільськогосподарського використання. Проєкт поєднує виробництво енергії на майданчику з контрольованим переробленням пташиного посліду.

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 (%)	Метан (м³/добу)
Пташиний послід	100	36 500	30	75	30	22.5	550	12 375	60	7 425

Технічні характеристики станції

Характеристики	Одиниця	Значення
Кількість реакторів	шт.	1
Об'єм реактора	м ³	7870
Робочий		8200
Загальний		
Органічне навантаження	кг ОСР/м ³	2.86
Гідравлічний час утримання	діб	34
Температура в реакторі	°C	38
Габарити реактора (діаметр/висота)	m	23.05/19.67
Кількість газгольдерів	шт.	1
Об'єм газгольдера	м ³	500
Габарити газгольдера (діаметр/висота)	m	10.8/8.4



ПРИНЦИП РОБОТИ

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

Пташиний послід надходить у завантажувач твердого субстрату об'ємом 50 м³. Дозовані порції подаються до вузла Bio-Mix, де сировина змішується з рециркуляційною рідиною та перекачується в реактор.

Субстрат зброджується за 38 °C. Центральна вертикальна мішалка забезпечує перемішування, а зовнішній пластинчастий теплообмінник і сухий охолоджувач регулюють температуру. Гідравлічний час утримання становить приблизно 34 доби.

Біогаз накопичується над субстратом і надходить у зовнішній газгольдер. Захист від надлишкового тиску та вакууму убезпечує газову систему.

Дигестат подається до шнекового прес-сепаратора. Тверду фракцію відводять на зберігання та використовують як органічне добриво. Частина рідини повертається для розведення сировини, надлишковий фільтрат надходить на зберігання.

Біогаз потрапляє в біологічний скруббер, куди подається 3,4 кг поживних речовин на добу. Вхідний тиск у комплекті скрубера становить 50 мбар; після втрати 5 мбар вихідний тиск дорівнює 45 мбар. Вміст H₂S знижується до 100 ppm.

Далі газ охолоджується та осушується. Компресор підвищує тиск до 200 мбар. Фільтр з активованим вугіллям забезпечує остаточне очищення до 0 ppm H₂S. Після втрати 5 мбар на фільтрі тиск подачі становить 195 мбар.

Очищений біогаз надходить до однієї контейнерної когенераційної установки 2020 V12 зі встановленою електричною потужністю 1 200 кВт. Утилізація тепла інтегрована в систему опалення.

Автоматична система контролює станцію. Інтерфейс оператора забезпечує візуалізацію процесу, сигналізацію та місцевий або дистанційний вибір автоматичного й ручного режимів.

ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ





Завантажувач твердого субстрату (SF-01)

Завантажувачі твердого субстрату добре зарекомендували себе в різних умовах. Міцна конструкція поєднує функціональність, невеликі витрати на обслуговування та низьке споживання енергії. Вертикальні стінки запобігають застряганню матеріалу й утворенню склепінь. Транспортні ланцюги та фрезерний вузол забезпечують безперервне дозування різних матеріалів, одночасно розпушуючи їх. Оператор може регулювати потік до 20 м³/год і більше з урахуванням власного електроспоживання машини. Захист від корозії, зносостійкість і якісне виготовлення забезпечують тривалу експлуатацію.

Характеристики

Об'єм зберігання

50 м³

Кількість

1 шт.

Призначення

Дозування пташиного посліду



Реактор (D-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 рН 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	19.67 m
Діаметр	23.05 m
Загальний об'єм	8200 м³
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 по краю ємності (усередині/зовні)	



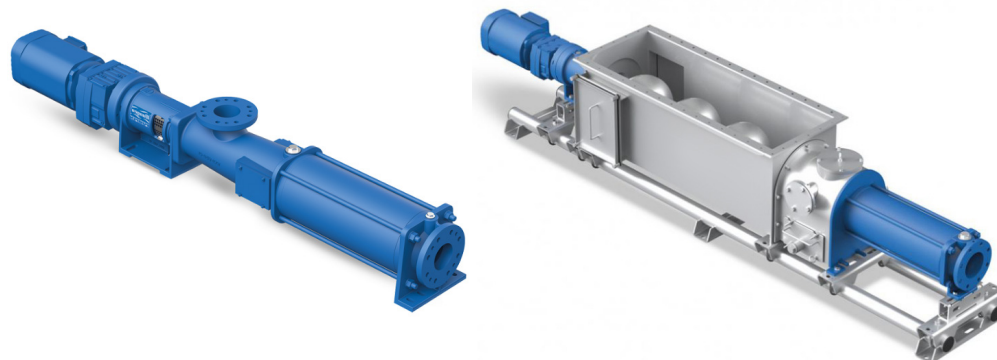
Центральна мішалка реактора (AG-01)

Мішалку закріплюють у центрі жорсткого перекриття реактора. Лопаті спрямовані в різні боки й створюють підйомну силу, що переміщує субстрат від дна до верхньої частини ємності. Верхні лопаті розподіляють субстрат усередині реактора та спрямовують потік униз. Мішалка працює безперервно, постійно перемішуючи субстрат.

Характеристики

Потужність двигуна
Кількість на реактор

N=37 кВт
1 шт.



Насосне обладнання (PU-01...PU-05)

Насоси транспортують субстрат між обладнанням і спорудами біогазової станції, а також на вході та виході. Кінематична в'язкість впливає на характеристики насоса та його вибір. Вона визначає опір течії й поведінку рідини в насосі, тому тип насоса підбирають відповідно до субстрату.

Гвинтові насоси застосовують для перекачування рідкого, надлишкового та механічно згущеного осаду, а також субстратів із вмістом сухої речовини до 12 %. Оптимізований усмоктувальний корпус і сталий діаметр шарніра запобігають сплутуванню довгих волокон та забезпечують ефективне перекачування.

Характеристики

Насос Біо-Міх (PU-01)

Витрата	80 м³/год
Потужність двигуна	30.0 кВт
Кількість	1 шт.

Насос субстрату до Біо-Міх (PU-02)

Витрата	60 м³/год
Потужність двигуна	18.5kW
Кількість	1 шт.

Насос циркуляції субстрату (PU-03)

Витрата	25 м³/год
Потужність двигуна	7.5 кВт
Кількість	1 шт.

Насос збродженого субстрату (PU-04)

Витрата	25 м³/год
Потужність двигуна	7.5 кВт
Кількість	1 шт.

Насос фільтрату (PU-05)

Витрата	45 м³/год
Потужність двигуна	7.5kW
Кількість	1 шт.



Шнековий прес-сепаратор (SA-01)

Шнековий прес-сепаратор FAN розділяє зброджений субстрат на тверду та рідку фракції. Шнек переміщує матеріал крізь щілинне сито. Рідина проходить крізь сито, а затримані тверді частинки стискаються та виводяться через регульований вихід.

Шнек безперервно очищує поверхню сита. Регульовані противаги задають протитиск і вміст сухої речовини у твердій фракції. Відокремлена рідина збирається в резервуарі фільтрату; частина повертається для розведення сировини.

Вузол розрахований на безперервну роботу в біогазових станціях. Сито та елементи шнека з нержавіючої сталі стійкі до зношування й корозії. Сито та налаштування виходу підбирають відповідно до властивостей дигестату.

Характеристики

Тип	Шнековий прес FAN
Потужність двигуна	7.5 кВт
Діапазон продуктивності	8-25 м³/год
Кількість	1 шт.



Резервуар фільтрату (FT-01)

Резервуар для приймання рідких видів сировини. Оснащений датчиками рівня та боковими мішалками для перемішування сировини.

Характеристики

Діаметр	7.68 m
Висота	4.27 m
Загальний об'єм	198 м³
Кількість	1 шт.

Панелі (емальована стінка, покрівля)

Фланці, патрубки, зовнішні вільні фланці

Оглядове скло

Вибухозахищений світильник

Люк-лаз

Драбина, сходи та перехід

Кронштейни й хомути труб по краю ємності (усередині/зовні)



Бокова гвинтова мішалка (AG-02)

Бокові мішалки перемішують субстрати низької та середньої в'язкості в біогазових реакторах і приймальних резервуарах. На металевому резервуарі мішалку кріплять до опорної колони. Привід розташований зовні, а вал із гвинтом проходить у реактор через фланець у стінці. Фланцевий монтаж запобігає передаванню зусиль мішалки на стінки резервуара.

Мішалки цієї серії оснащені двигунами потужністю 15-22 кВт, що дає змогу перемішувати до 31 800 м³/год субстрату. Вони придатні для агресивних середовищ із вмістом сухої речовини до 11 %. Спеціальні лопаті змішують різні субстрати та руйнують плаваючі шари й кірку.

Характеристики

Потужність двигуна:

N= 5.0 кВт

Кількість

1 шт.



Пластинчастий теплообмінник (HE-01)

Пластинчастий теплообмінник передає тепло між контуром субстрату та контуром опалення або охолодження. Гофровані пластини утворюють окремі проточні канали й компакту поверхню теплообміну.

Рідини проходять почерговими каналами без змішування. Пакет пластин з ущільненнями можна розкрити для огляду, очищення та обслуговування. Конфігурацію пластин і відстань між ними підбирають за властивостями субстрату та потрібною тепловою потужністю.

Вузол працює разом із системою опалення й сухим охолоджувачем, підтримуючи стабільну температуру в реакторі.

Характеристики

Витрата	5-60 м³/год
Максимальна температура	90°C
Робочий тиск	4 бар
Теплова потужність	150-300 кВт
Кількість	1 шт.



Оглядове вікно з прожектором (SG-01)

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 VISULUX UL50 -G -H
230V, 50W, IP65
Кількість 3 шт.



Ємності реагентів (AFR), (NPDS)

Резервуари призначені для приймання рідких реагентів. Готова до монтажу система має автоматику та шафу керування для контролю наповнення, перемішування й відкачування насосом. Ємності виготовляють із якісних полімерів PE, PP, PVDF і PVC. Вони придатні для різних кліматичних зон і контакту з агресивними середовищами за температур від -40°C до понад $+100^{\circ}\text{C}$. Стійкі до тиску та ударів зварні й клейові з'єднання, виконані за настановами DVS, не поступаються міцністю листовому матеріалу.

Залежно від застосування можливе використання електроізоляційних або струмопровідних матеріалів. Струмопровідні матеріали запобігають статичній електриці.

Характеристики

Ємність піногасника (AFR)

Діаметр	3.7 m
Висота	4.9 m
Загальний об'єм	40 м ³
Кількість	1 шт.

Приготування та дозування поживних речовин (NPDS)

АхВ:	1.0 x 1.0 m
Висота	1,0 m
Загальний об'єм	1 м ³
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 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

Висота	8.4 m
Діаметр	10.8 m
Загальний об'єм	500 м³
Кількість	1 шт.



Біогазовий скруббер (SC-01)

У біологічному скруббері біогаз контактує з рециркуляційною рідиною та біологічно активною насадкою. Сірководень із газу. Регульована подача технологічного повітря та поживних речовин підтримує біологічне очищення.

Подача поживних речовин становить 3,4 кг/добу. Біогаз надходить у комплект скрубера за тиску 50 мбар; після втрати 5 мбар тиск на виході становить 45 мбар. Заданий залишковий вміст H₂S дорівнює 100 ppm.

Корозійностійка колона, циркуляційна система та прилади інтегровані в систему керування станцією. Подальший фільтр з активованим вугіллям забезпечує остаточне очищення перед когенераційною установкою.

Характеристики

Витрата	515 м³/год
Діаметр / висота	2.3 / 12.0 м
Поживні речовини	3.4 кг/добу
H ₂ S на виході	100 ppm
Тиск на виході	45 мбар
Кількість	1 шт.



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 патрубок і осьовий оглядовий отвір. Приймання здійснюють згідно з PED 2014/68/ЄС і листами AD, із заводським випробуванням тиском.

Характеристики

Витрата	515 м³/ h
Температура газу на вході	+40 °C
Температура газу на виході	+30 °C
Потужність двигуна	31 кВт
Кількість	1 шт.



Біогазовий компресор (BC-01)

Біогазова газодувка переміщує газ і підвищує його тиск завдяки обертанню робочого колеса в тороїдальному каналі, де енергія газу поступово зростає. Газодувка подає біогаз із газгольдера до споживача, у цьому випадку когенераційної установки.

Характеристики

Витрата	515 м³/год
Тиск	200 мбар
Потужність двигуна	5.2 кВт
Кількість	1 шт.



Фільтр з активованим вугіллям (CF-01)

Фільтр з активованим вугіллям забезпечує остаточне очищення біогазу після біологічного скрубера, охолодження та компресії. Він видаляє залишковий сірководень із газу зі вмістом 100 ppm H₂S до заданої кінцевої концентрації 0 ppm.

Втрата тиску на фільтрі становить 5 мбар. За тиску 200 мбар на виході компресора після фільтра залишається 195 мбар. Ємність містить 200 кг активованого вугілля.

Характеристики

Завантаження активованого вугілля	200 кг
H ₂ S на виході	0 ppm
Втрата тиску	5 мбар
Тиск на виході	195 мбар
Кількість	1 шт.



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	515 м³/год
Кількість	1 шт.



Газоаналізатор (CH₄, CO₂, H₂S, O₂) (GA-01)

Газоаналізатор визначає якісний і кількісний склад газової суміші. В абсорбційних аналізаторах компоненти біогазу послідовно поглинаються різними реагентами. Автоматичні аналізатори безперервно вимірюють фізичні або фізико-хімічні характеристики суміші чи окремих компонентів. Робота ґрунтується на фізичних методах аналізу з допоміжними хімічними реакціями.

Характеристики

До комплекту входять

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

Вимірювані гази: метан % (CH₄), вуглекислий газ % (CO₂), сірководень ppm (H₂S)



Когенераційна установка 2020 V12 (СНР-01)

Контейнерна когенераційна установка перетворює очищений біогаз на електроенергію та корисне тепло. До комплексу входять газовий двигун, генератор, автоматика, вентиляція й системи охолодження. Утилізація тепла з'єднує контур двигуна із системою опалення станції.

Двері та сервісні проходи забезпечують доступ до двигуна, генератора й допоміжного обладнання. Автоматика керує роботою двигуна, електричним захистом і зв'язком із системою керування станцією.

Проектна комплектація

Модель двигуна	2020 V12
Встановлена електрична потужність	1 200 кВт
Номінальна частота обертання	1 500 об/хв
Частота	50 Hz
Конфігурація двигуна	V12, 53,1 л
Паливо	Очищений біогаз
Тиск подачі газу	195 мбар
Власне споживання когенерації	20 кВт
Кількість	1 контейнерна установка

Фото: приклад контейнерного виконання. Налаштування палива та робочі характеристики узгоджуються зі складом біогазу проекту.

Когенераційна установка - зовнішній і внутрішній вигляд



Контейнер, охолодження та вентиляція



Моторний відсік і сервісний доступ

Корпус захищає обладнання, забезпечує вентиляцію та доступ для обслуговування. Двигун і генератор встановлені на спільній рамі, сервісні підключення розміщені всередині контейнера. Щит керування когенераційною установкою об'єднує вимірювання робочих параметрів, сигналізацію та захисні функції.

Фотографії ілюструють типове виконання контейнерного комплексу.



Сухий охолоджувач (DC-01)

Сухий охолоджувач відводить тепло з контуру теплоносія. Разом із пластинчастим теплообмінником він регулює температуру субстрату та запобігає перегріванню реактора.

Датчики температури керують охолодженням. Один зовнішній теплообмінник субстрату працює з контурами опалення й охолодження, підтримуючи стабільні умови зброджування протягом роботи.

Характеристики

Холодопродуктивність	100 кВт
Потужність двигуна	4.4 кВт
Кількість	1 шт.



Система теплопостачання

Система теплопостачання обігрівляє 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

Витрата 12 м³ / h;

Тиск 1.1 бар

Потужність двигуна 3.5 кВт

Циркуляційний насос теплоносія

Витрата 0.6 м³ / h;

Тиск 1 бар,

Потужність двигуна 0.165 кВт

Насосна станція пропілен-
гліколю

Витрата 1,0 м³ / h;

Тиск 4 бар,

Потужність двигуна 0.775 кВт



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

Насос водопостачання

Тиск	2.5 бар
Витрата	25 м³/год
Потужність двигуна	3.0 кВт

Занурювальний насос

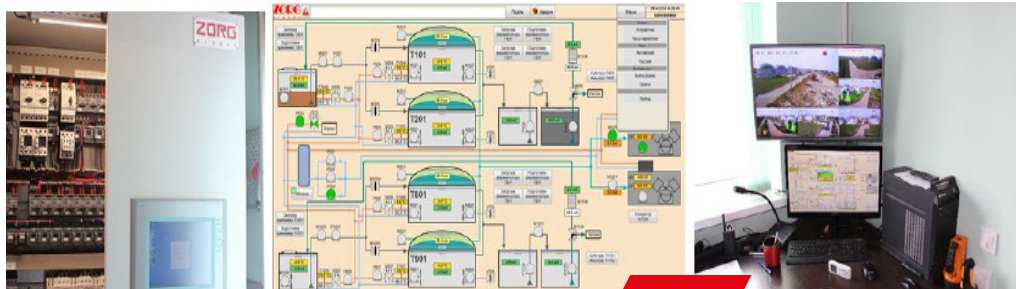
Тиск	1.1 бар
Витрата	15 м³ / h
Потужність двигуна	3,5 кВт

Занурювальний насос із кабелем

Тиск	1.1 бар
Витрата	1,7л / s
Потужність двигуна	0,9 кВт

Обладнання

Шафа керування насосами
Опорна плита
Манометри
Зворотні клапани
Поплавкові вимикачі
Кронштейни
Клапани



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 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



Лабораторія

Контроль параметрів сировини та зброджування важливий для ефективної роботи станції. Лабораторія визначає вміст сухої речовини у вхідній сировині й збродженій масі, співвідношення летких органічних кислот до загального неорганічного вуглецю (FOS/TAC), ступінь зброджування субстрату та вихід біогазу. Також вона дає змогу оцінювати ефективність сепаратора.

Обладнання

Аналітичні ваги
Аналізатор вологості
Автоматичний титратор
Лабораторний рН-метр
Центрифуга
Комплект колб

СПЕЦИФІКАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ



№	Обладнання	Характеристики	Кількість
1	Резервуар фільтрату з емальованої сталі	V=198 м³	1
1.1	Люки	компл.	1
1.2	Фланці підключення комунікацій	компл.	1
1.3	Майданчики для приводів і арматури	компл.	1
1.4	Кріплення комунікацій	компл.	1
2	Бокова гвинтова мішалка	N=5,0 кВт	1
2.1	Вибухозахищений трифазний двигун		1
2.2	Пасовий привід		1
2.3	Подвійне торцеве ущільнення		1
2.4	РТС-захист двигуна		1
2.5	Монтажна рама		1
3	Завантажувач твердого субстрату	компл.	1
3.1	Буферний бункер	50 м³	1
3.2	Комплект шнеків		1
4	Реактор (емальована сталь)	V=8200 м³	1
4.1	Оглядові вікна з прожектором, у розібраному вигляді	компл.	1
4.2	Фланці підключення комунікацій	компл.	1
4.3	Майданчики для приводів і арматури	компл.	1
4.4	Кріплення комунікацій	компл.	1
5	Центральна мішалка реактора	N=37kW	1
5.1	Герметичний мотор-редуктор		1
5.2	Гвинт зі зносостійкої сталі		1
5.3	Вал за висотою реактора		1
4.5	Перетворювач частоти		1

№	Обладнання	Характеристики	Кіл.
6	Насос Bio-Mix	Q=80 м³/год	1
7	Насос субстрату до Bio-Mix	Q=60 м³/год	1
8	Циркуляційний насос субстрату	Q=25 м³/год	1
9	Пластинчастий теплообмінник	150 кВт	1
10	Насос збродженого субстрату	Q=25 м³/год	1
11	Насос фільтрату	Q=45 м³/год	1
12	Зовнішній газгольдер PVC	Ø10.8 m	1
12.1	Захисна зовнішня мембрана	Ø10.8 m	1
12.2	Мембрана PEED, проникність метану макс. 260 см³/(м²·добу·бар), 650 Н/5 см, стійка до біогазу		1
12.3	Повітродувка	16А, 0,5kW	1
12.5	Захист від надлишкового тиску й вакууму		1
12.6	Датчик рівня мембрани		1
12.7	Монтажна система		1
12.8	Приладдя	компл.	1
13	Запобіжний клапан		1
14	Біогазовий скруббер	Q=515 м³/год	1
15	Біогазовий компресор	Q=515 м³/год N=5.2 кВт	1
16	Охолодження біогазу	515 м³/год	1
16.1	Чилер		1
16.2	Теплообмінник		1
16.3	Ємність пропіленгліколю		1
17	Фільтр з активованим вугіллям		компл.
17.1	Фільтр з активованим вугіллям	200 кг	1
18	Газоаналізатор (CH ₄ , CO ₂ , H ₂ S)		компл.
19	Електромагнітний витратомір		1

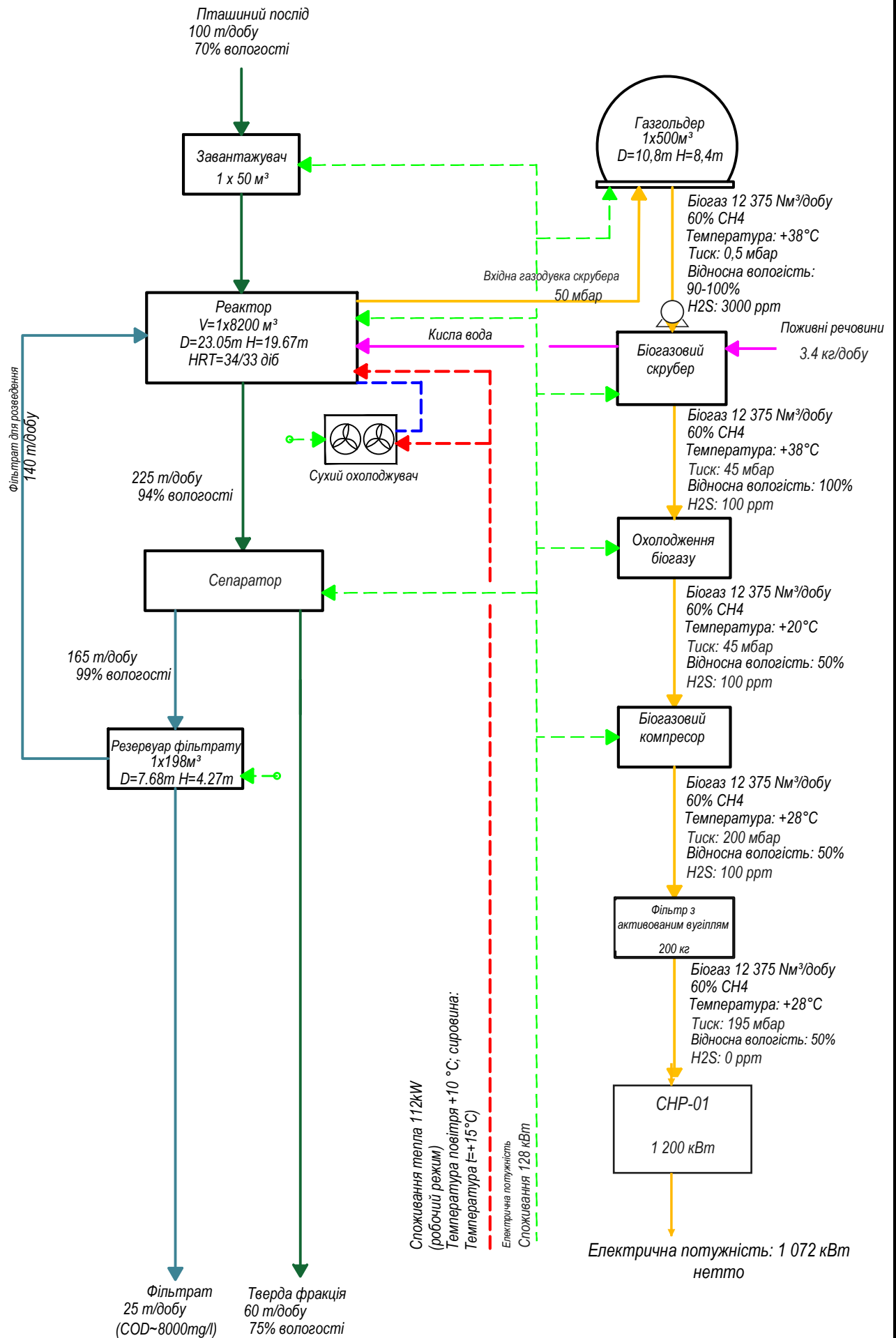
№	Обладнання	Характеристики	Кіл.
20	Біогазовий факел	515 м³/год	1
20.1	Компресор		1
20.2	Ручна запірна арматура		1
20.3	Захист від дефлаграції		1
20.4	Місцева шафа керування		1
20.5	Автоматичний розпал		1
20.6	Автоматичний головний газовий клапан		1
21	Когенераційна установка 2020 V12	1 200 кВт	1
22	Система теплопостачання		1
22.1	Мембранний розширювальний бак	V=1000 l P=6Bar T=120°C	1
22.2	Циркуляційний насос теплоносія	Q=12 м³/год N=3,5 кВт	1
22.3	Насос опалення адміністративної будівлі	N=0,165 кВт	1
23	Сухий охолоджувач	100 кВт теплових	1
24	Автоматика та електрообладнання комплект, у розібраному вигляді		1
24.1	Ввідна розподільна шафа з автоматикою DB-1		1
24.2	Ввідна розподільна шафа з автоматикою DB-2		1
24.3	Ввідна розподільна шафа з автоматикою DB-3		1
25	Комплект датчиків		1
25.1	Датчик електропровідності	31SCM50	2
25.2	Датчик тиску/рівня	SEN-3251 B025 G1 1Bar	3
25.3	Ультразвуковий датчик	SPA-380-08	2

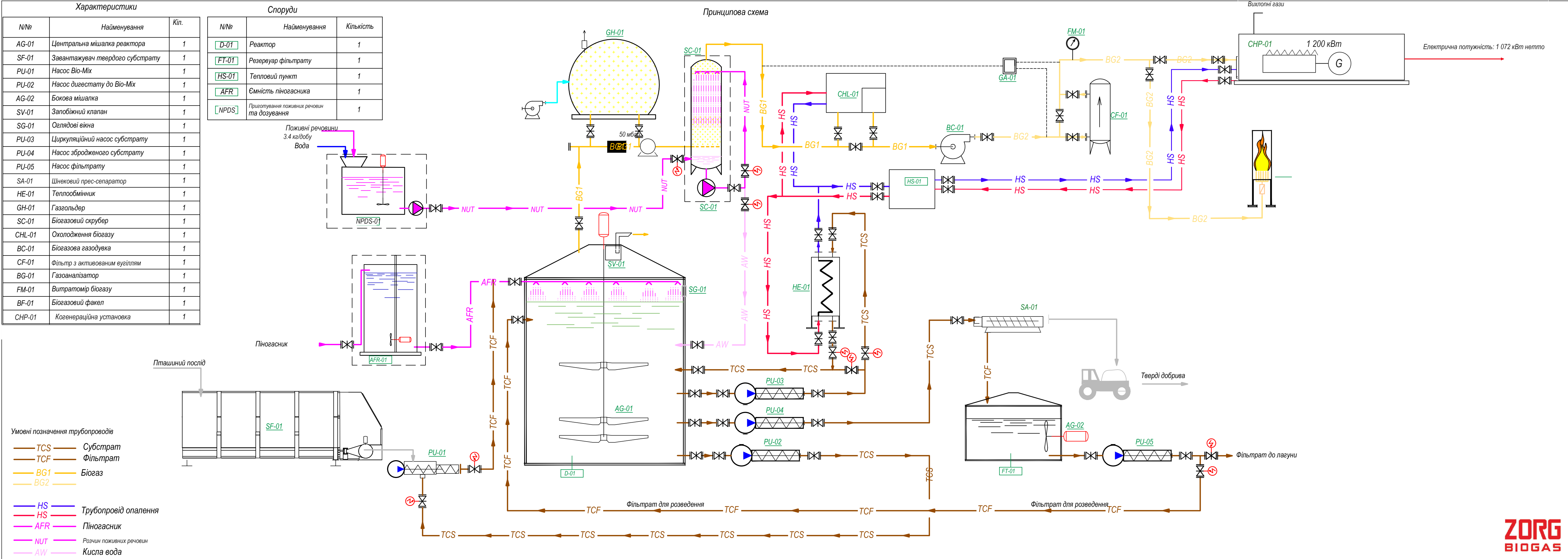
№	Обладнання	Характеристики	Кіл.
25.4	Датчик тиску газу	G1/2 0,4Bar	4
25.5	Термоперетворювач		4
25.6	Гільзи для термопар	TR10-B	2
25.7	Термоперетворювач контуру опалення	TR3	2
25.8	Датчик тиску субстрату	G1 4Bar	3
25.9	Датчик тиску субстрату	G1 2,5Bar	3
25.10	Датчик тиску теплоносія	G1/2 6Bar	2
25.11	Занурювальний датчик рівня	LS-10 0,6Bar 4-20 mA	4
25.12	Датчик вологості й температури газу	ESFTF-I	2
26	Ємність піногасника	40м³	1
27	Бак приготування та дозування поживних речовин	1 м³	1
28	Лабораторія	компл.	1

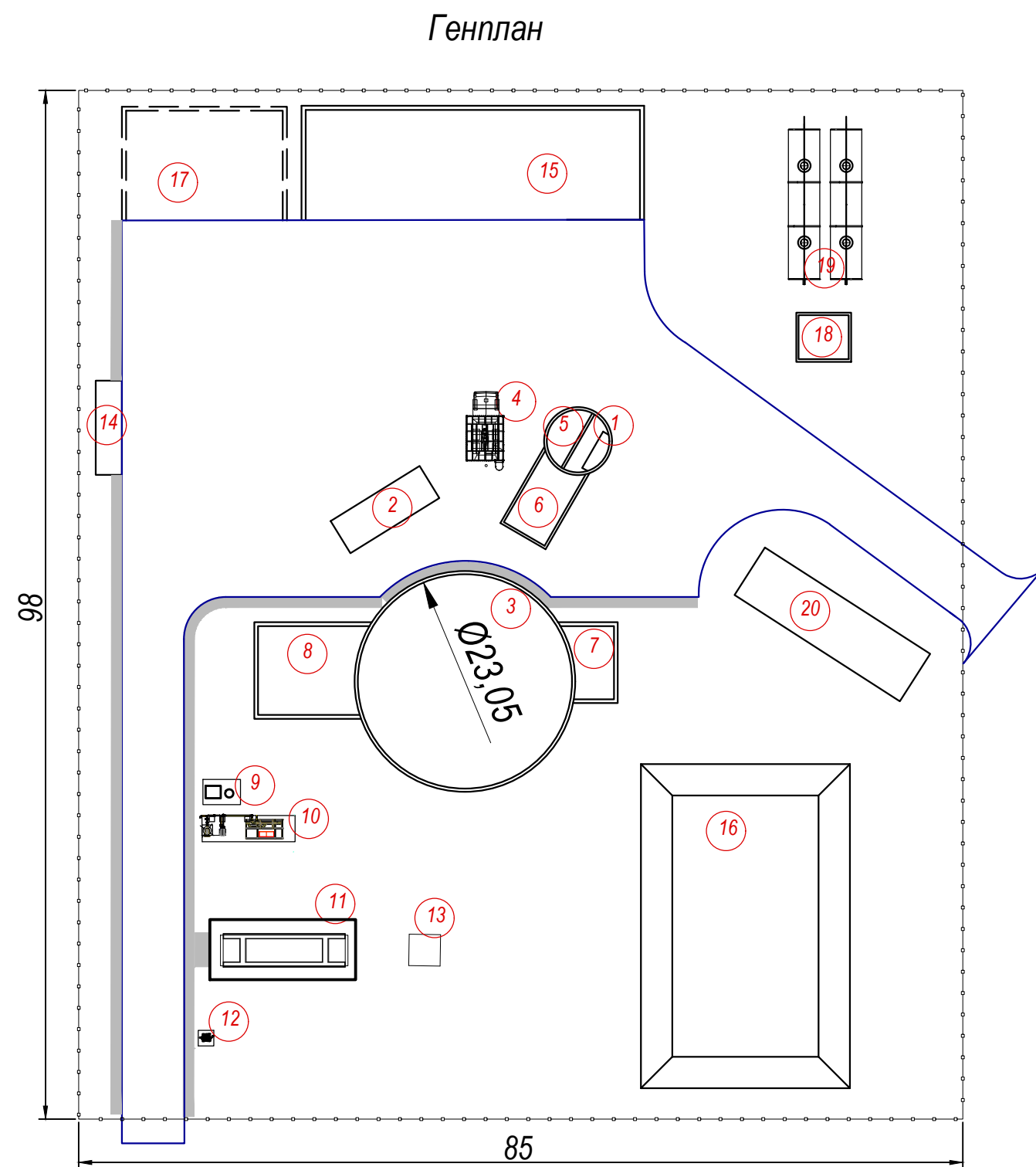
ДОДАТКИ



Матеріальний баланс







Експлікація

N/№	Найменування	Кіл.
1	Приймальний резервуар (RT-01)	
2	Завантажувач твердого субстрату(SF-01)	
3	Реактор (R-01)	
4	Сепаратор (SA-01)	
5	Резервуар фільтрату (FT-01)	
6	Технічне приміщення	
7	Технічне приміщення 1	
8	Технічне приміщення 2	
9	Дозування реагентів і скруббер	
10	Газопідготовка	
11	Когенераційна установка (CHP-01)	
12	Біогазовий факел (BF-01)	
13	Трансформатор	
14	Операторська	
15	Сховище дигестату	
16	Лагуна	
17	Зона сушіння та гранулювання, перспектива	
18	Пожежна насосна станція	
19	Пожежний резервуар	
20	Очищення зливових вод	

Додаток 4

Біогазова станція					
Найменування	Потужність, кВт	Кіл.	Загалом, кВт	Годин/добу	Споживання, кВт-год/добу
Завантажувач V=50 м³	23,0	1	23,0	8,0	184,0
Комплект шнеків	35,0	1	35,0	8,0	280,0
Центральна мішалка реактора	34,0	1	34,0	18,0	612,0
Бокова мішалка резервуара фільтрату	5,0	1	5,0	12,0	60,0
Охолодження біогазу	31,0	1	31,0	24,0	744,0
Біогазовий компресор	5,2	1	5,2	12,0	62,4
Сепаратор	15,0	1	8,0	20,0	160,0
Насос субстрату до сепаратора	5,5	1	8,0	20,0	160,0
Насос фільтрату	5,5	1	3,0	3,0	9,0
Насос циркуляції до теплообмінника	5,5	1	3,0	12,0	36,0
Циркуляційний насос скрубера	1,5	1	3,0	24,0	72,0
Станція приготування та дозування реагентів	1,5	1	3,0	3,0	9,0
Повітродувка подвійної мембрани	1,0	1	1,0	24,0	24,0
Сухий охолоджувач субстрату	4,4	1	4,4	24,0	105,6
Насос контуру опалення реактора	0,8	1	0,8	24,0	18,0
Насос контуру охолодження реактора	2,0	1	2,0	24,0	48,0
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
Загальна встановлена потужність, кВт			173		
Загальне споживання електроенергії, кВт-год/добу					2595
Загальна споживана потужність, кВт					108

Допоміжне обладнання когенерації					
Найменування	Потужність, кВт	Кіл.	Загалом, кВт	Годин/добу	Споживання, кВт-год/добу
Когенераційна установка	20,0	1	20,0	24,0	480,0
Загальна встановлена потужність, кВт			20		
Загальне споживання електроенергії, кВт-год/добу					480
Загальна споживана потужність, кВт					20
Загальна середня споживана потужність, кВт					128

Обладнання та послуги - біогазова станція, 100 т посліду/добу

Поз.	Найменування	Кількість	Ціна за одиницю, EUR	Сума, EUR
1	Проектна документація	1	52.500	52.500
2	Шефмонтаж	1	30.000	30.000
3	Пусконаладження та навчання	1	30.000	30.000
4	Проживання та відрядження	1	30.000	30.000
5	Доставка обладнання	15	8.000	120.000
6	Лабораторія	1	17.500	17.500
7	Завантажувач твердого субстрату 50 м³	1	105.000	105.000
8	Насос Біо-Міх	1	59.500	59.500
9	Насос субстрату до Біо-Міх 18,5 кВт	1	18.900	18.900
10	Центральна мішалка реактора 37 кВт	1	105.000	105.000
11	Реактор з емальованої сталі V=8200 м³ (зокрема сходи, майданчики, люки, фланці, опори, кріплення тощо)	1	736.000	736.000
12	Насос субстрату 7,5 кВт	1	18.900	18.900
13	Насос збродженого субстрату 7,5 кВт	1	18.900	18.900
14	Насос фільтрату 7,5 кВт	1	18.900	18.900
15	Сепаратор	1	37.800	37.800
16	Резервуар фільтрату з емальованої сталі V=198 м³	1	59.780	59.780
17	Бокова мішалка фільтрату 5 кВт	1	11.900	11.900
18	Захист від надлишкового тиску й вакууму	1	2.870	2.870
19	Водопостачання та каналізація	1	18.900	18.900
20	Тепловий пункт	1	25.900	25.900
21	Сухий охолоджувач реактора	1	23.800	23.800
22	Автоматика й електрошафа	1	135.000	135.000
23	Комплект датчиків	4	25.000	100.000
24	Система піногасіння в комплекті	1	4.900	4.900
25	Зовнішній газгольдер 500 м³	1	31.500	31.500
26	Чилер біогазу (система охолодження)	1	33.600	33.600
27	Біогазова газодувка	1	9.800	9.800
28	Скрубер 515м³/год	1	142.000	142.000
29	Фільтр з активованим вугіллям, 200 кг	1	14.000	14.000
30	Біогазовий факел	1	39.900	39.900
31	Газоаналізатор	1	18.900	18.900
32	Блок підготовки газу	1	18.200	18.200
33	Контейнерна когенерація 2020 V12, 1 200 кВт	1	498.000	498.000
36	Будівництво	1	500.000	500.000
				3.087.850

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



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