

Пропозиція

Біогазова станція на кукурудзяному силосі
Проектна електрична потужність: 6,9 МВт
Встановлена потужність когенерації: 7,2 МВт

Дата: 04/10/2026

Строк дії: 12 місяців



ЗМІСТ

РЕЗЮМЕ	3
Потенціал сировини	4
Технічні характеристики станції	5
ПРИНЦИП РОБОТИ	6
Технологічний процес	7
ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ	8
Завантажувач твердого субстрату	9
Реактор	10
Оглядове вікно з прожектором	11
Вертикальна мішалка реактора	12
Насосне обладнання	13
Сепаратор	14
Занурювальна мішалка	15
Газгольдер	16
Охолодження біогазу	17
Біогазовий компресор	18
Фільтр з активованим вугіллям	19
Біогазовий факел	20
Контейнерні когенераційні установки	21
Контейнер і моторний відсік	22
Газоаналізатор	23
Система теплопостачання	24
Драйкулер реактора	25
Системи водо- та повітропостачання	26
Автоматика та електрообладнання	27
Комплект датчиків	28
Обладнання Характеристики	29
ДОДАТКИ	34
Матеріальний баланс	35
Принципова схема	36
Генеральний план	37
Споживання електроенергії	38
Ціни на обладнання та послуги	39
Графік реалізації та платежів	40
Контакти	41



РЕЗЮМЕ

Zorg Biogas пропонує станцію для переробки 324 тонн кукурудзяного силосу на добу. Три високонавантажені реактори працюють як паралельні технологічні лінії, кожна з яких отримує 108 тонн на добу через власний завантажувач і шнекові транспортери. Керована подача, вертикальне перемішування та регулювання температури забезпечують стабільність біологічного процесу.

Розрахунок сировини дає близько 74 080 м³ біогазу на добу з вмістом метану 52 %. Чотири контейнерні когенераційні установки - три по 2 000 кВт та одна на 1 200 кВт - забезпечують сумарну встановлену електричну потужність 7 200 кВт. Проектна електрична потужність залишається 6 900 кВт і визначається доступною кількістю біогазу. Утилізоване тепло доступне для потреб майданчика та опалювальних контурів станції.

Гідроксид заліза подається разом із силосом по 240 кг на кожен завантажувач на добу. Кожен реактор отримує 2,4 л мікроелементів на добу. Зберігання газу, охолодження, компримування та фільтрація активованим вугіллям готують біогаз до використання у двигунах. Задана концентрація H₂S перед вугільними фільтрами становить 80 ppm, а на виході - 0 ppm.

Дигестат механічно розділяється на тверду та рідку фракції. Рідка фракція із вмістом сухих речовин 1,5 % надходить у резервуар фільтрату для рециркуляції та подальшого використання. Тверду фракцію збирають для зберігання й сільськогосподарського використання відповідно до плану управління поживними речовинами на майданчику.

Поставка охоплює технологічне проектування, обладнання, автоматизацію, авторський нагляд, пусконаладження та навчання персоналу. Центральна система керування надає робочі показники, сигналізацію та місцевий або дистанційний доступ. Чотири когенераційні установки дають змогу розподіляти потужність між двигунами та гнучко планувати експлуатацію й технічне обслуговування.

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/year)
Кукурудзяний силос	324	118 260	36	94.8	116.6	110.6	670	74 080	52	27 040 295

Технічні характеристики станції

Характеристики	Одиниця	Значення
Кількість реакторів	шт.	3
Реактор		
а) Об'єм::		
Робочий	м ³	3 433
Загальний	м ³	3 776
б) Органічне навантаження	кг ОСР/м ³	10,76
с) Гідравлічний час утримання (брутто)	діб	35
д) Габарити реактора (діаметр/висота)	м	27,0/6,6
е) Температура	°C	+48
Газгольдер		
а) Об'єм:	м ³	800
б) Кількість газгольдерів	шт.	1
с) Розміри газгольдера (діаметр/висота)	м	12,6/9,7



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

Кукурудзяний силос надходить у три завантажувачі та протягом доби дозується шнековими транспортерами в реактори. Кожна лінія отримує 108 тонн силосу на добу. Через кожен завантажувач додають 240 кг гідроксиду заліза на добу; загальна витрата становить 720 кг/добу.

Кожен реактор отримує 2,4 л мікроелементів на добу, загалом 7,2 л/добу на станцію. Регульована подача повітря становить 100 л/хв на кожен реактор.

Реактори працюють за температури +48°C. Вертикальні мішалки періодично перемішують субстрат, а система регулювання температури підтримує умови процесу. Розрахунковий період зброджування становить приблизно 35 діб.

Дигестат перекачують на платформу сепараторів. Тверду фракцію збирають для зберігання, рідку спрямовують у резервуар фільтрату для рециркуляції або подальшого подавання у сховище. Заданий вміст сухих речовин у фільтраті становить 1,5 %.

Біогаз накопичується в окремому газгольдері, який вирівнює

виробництво та споживання. Запобіжні пристрої захищають газову систему від надлишкового тиску та розрідження.

Задана концентрація H₂S після реакторів, у газгольдері, на стадіях охолодження та компримування становить 80 ppm. Компресор подає газ до фільтрів з активованим вугіллям під тиском 200 мбар. Падіння тиску на фільтрах становить 5 мбар, після них залишається 195 мбар; задана концентрація H₂S на виході - 0 ppm.

Очищений біогаз живить чотири когенераційні установки: три по 2 000 кВт та одну на 1 200 кВт. Вони виробляють електроенергію й утилізоване тепло. Загальна встановлена електрична потужність становить 7 200 кВт; енергетичний баланс процесу й надалі базується на доступному біогазі.

Автоматизація контролює параметри процесу й стан обладнання, відображає аварійні сигнали та дає змогу обирати автоматичне або ручне керування на місці чи дистанційно.

ОСНОВНЕ ОБЛАДНАННЯ





Завантажувач твердого субстрату

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 склепін. 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

Довжина:	13,8 m
Ширина:	2,5 m
Висота	3,6 m
Об'єм:	50 м³
Кількість	3 шт.



Реактори

Реактор є циліндричним резервуаром, форма якого сприяє перемішуванню під час зброджування. Він виготовляється з монолітного залізобетону на основі сульфатостійкого цементу; товщина стін і днища становить 0,25 м. У центрі розташована колона з капітеллю. Перекриття виконане із залізобетонної плити. На стінах і днищі прокладені труби опалення для підтримання оптимальної температури процесу в термофільному режимі.

Для збереження тепла та зниження енергоспоживання стіни, переkritтя й днище утеплюються зовні плитами екструдованого пінополістиролу завтовшки 100 мм. Поверх утеплювача підземні стіни й днище вкриваються рулонною гідроізоляцією. Теплоізоляція надземної та підземної частин захищається профільованим листом від механічних пошкоджень і гризунів. Ухил днища становить 1 %.

Характеристики

Висота	6,6 m
Діаметр	27,0 m
Повний об'єм	3776 м³
Кількість	3 шт.



Оглядове вікно з прожектором

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



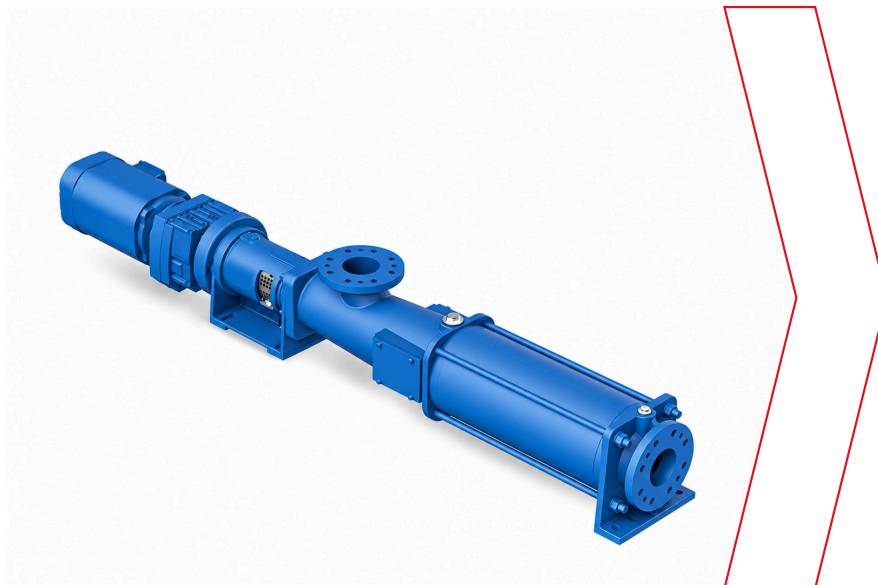
Вертикальна мішалка реактора

Мішалки спроектовані для високої енергоефективності. Використовуються редуктори та двигуни відомих європейських виробників, що забезпечує тривалий строк служби. Усі двигуни та редуктори доступні із сертифікацією АTEX.

Мішалки призначені для субстратів із високим вмістом сухих речовин 13-18 %. Лопаті встановлені під оптимальним кутом, а зовнішній двигун змонтований на спеціальній опорі.

Характеристики

Потужність двигуна	N=15 кВт
Кількість на реактор	6 шт.
Загальна кількість	18 шт.



Насосне обладнання

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 10 %. Оптимізований усмоктувальний корпус і сталий діаметр шарніра запобігають сплутуванню довгих волокон та забезпечують ефективне перекачування.

Характеристики

Насос подачі субстрату

Витрата	30 м³/год
Потужність двигуна	11 кВт
Тиск:	4 бар
Кількість	1 шт.

Насос субстрату до сепаратора

Витрата	30 м³/год
Потужність двигуна	11 кВт
Тиск:	4 бар
Кількість	3 шт.

Насос фільтрату

Витрата	30 м³/год
Потужність двигуна	11 кВт
Тиск:	4 бар
Кількість	1 шт.



Сепаратор

Сепаратор відокремлює воду від твердих речовин. Він працює безперервно й автоматично за принципом шнекового преса та обробляє рідкі й в'язкі суміші. Шнек подає твердо-рідку суміш із приймальної камери в горизонтальне сито. Частина води проходить крізь сито під дією сили тяжіння.

Шнек переміщує решту води з твердими частинками, зокрема найдрібнішими, у зону пресування наприкінці сита. Тут постійно формується ущільнена пробка твердої фракції, яка виходить через розвантажувальний отвір і може збиратися безпосередньо в контейнери. Відокремлена рідина відводиться через вихід під машиною. Малі зазори забезпечують постійне очищення внутрішньої поверхні сита.

Характеристики

Потужність двигуна	5,5 кВт
Витрата	до 30 м³ / h
Кількість	3 шт.
Обладнання	
Рама	
Шнек	
Фільтрувальне сито	
Противаги	
Проект захисного приміщення	



Занурювальна мішалка

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

Резервуар фільтрату
Потужність двигуна
Кількість

N= 3,0 кВт
 1 шт.

Висота
 відповідно до висоти реактора
 Матеріал: нержавіюча сталь, 8 мм



Газгольдер

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 PELED 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	9,7 m
Діаметр	12,6 m
Загальний об'єм	800 м³
Кількість	1 шт.



Осушення та охолодження біогазу

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	1600 м³/ h
Температура газу на вході	+48 С
Температура газу на виході	+10 С
Потужність двигуна	75 кВт
Кількість	2 шт.



Біогазовий компресор

Біогазова газодувка переміщує газ і підвищує його тиск завдяки обертанню робочого колеса в кільцевому каналі, де енергія поступово зростає. Вона транспортує біогаз із газгольдера до споживача.

Характеристики

Витрата	3100 м ³ /год
Тиск	200 мбар
Потужність двигуна	36,0 кВт
Кількість	1 шт.



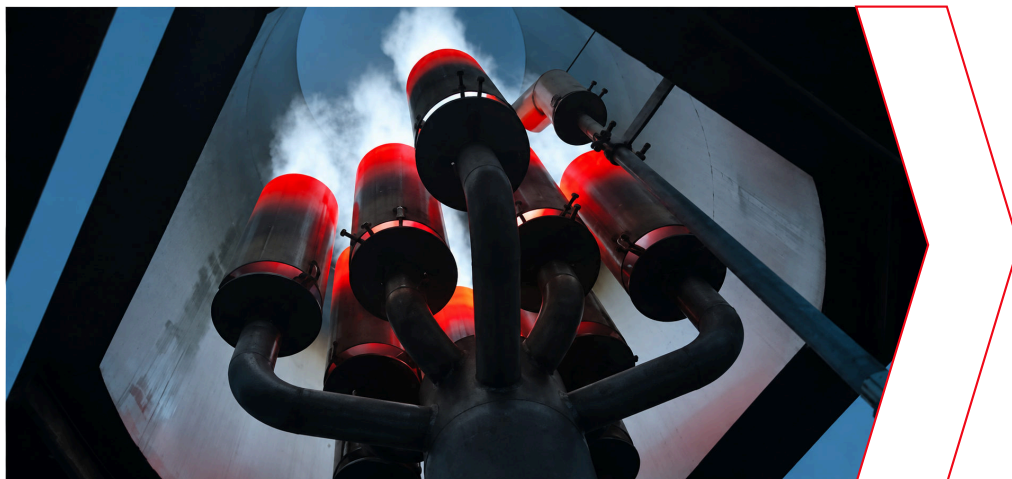
Фільтр з активованим вугіллям

Активоване вугілля забезпечує остаточне очищення газу перед когенераційними установками. Фільтрувальне середовище адсорбує залишковий сірководень після попереднього оброблення в реакторах, охолодження та компримування газу.

Задана концентрація H_2S на вході становить 80 ppm, на виході - 0 ppm. Падіння тиску на 5 мбар знижує тиск газу з 200 до 195 мбар. Газовий аналіз дає змогу контролювати ефективність очищення та визначати необхідність заміни вугілля.

Характеристики

Завантаження активованого вугілля	3,000 кг
Корпуси вугільних фільтрів	3 шт.
H_2S на вході / виході	80 / 0 ppm
Втрата тиску	5 мбар



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

Витрата

31 00 м³/год

Кількість

1 шт.



Контейнерні когенераційні установки

Когенераційний комплекс перетворює підготовлений біогаз на електроенергію й утилізоване тепло. Кожен контейнер містить газовий двигун, генератор, систему керування, вентиляцію та охолоджувальне обладнання. Система утилізації тепла з'єднує контури двигуна з опаленням майданчика.

Автоматика контролює роботу двигуна, електричні захисти й аварійні сигнали та обмінюється даними із системою керування станцією. Чотири установки дають змогу розподіляти виробництво між двигунами та гнучко планувати технічне обслуговування.

Характеристики

Когенераційні установки - група 1	3 x 2,000 кВт
Когенераційні установки - група 2	1 x 1,200 кВт
Разом Встановлена електрична потужність	7,200 кВт
Номінальна частота	50 Hz
Номінальна частота обертання	1 500 об/хв
Паливо	Підготовлений біогаз
Загальна кількість:	4 контейнерні установки

Контейнер і моторний відсік



Зовнішній вигляд



Моторний відсік і доступ для обслуговування

Контейнер забезпечує захист від погодних умов, вентиляцію та доступ для огляду й обслуговування. Двигун і генератор змонтовані на спільній рамі; сервісні підключення розміщені всередині контейнера.

Панель керування відображає робочі параметри й аварійні сигнали та керує захисними функціями. Фотографії показують типове контейнерне виконання когенераційного комплексу.



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)



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 подавання мережевої води та електрокотла

Витрата 7,8м³/год, ,
Тиск 6 m
Електрична потужність 0,37 кВт;

Циркуляційний насос теплоносія

Витрата 0,4 м³ / h;
Тиск 0,3m
Електрична потужність 0,04 кВт;

Циркуляційний насос подавання теплоносія до когенерації

Витрата 31 м³ / h;
Тиск 8 m ,
Електрична потужність 1,5 кВт;

Насосна станція пропілен-гліколю

Витрата 1,0 м³/год;
Тиск 4 бар,

Циркуляційний насос подавання до реактора

Витрата 11 м³ / h;
Тиск 10m
Електрична потужність 0,75 кВт;

Мембранний розширювальний бак об'ємом V = 500 л

Бак зберігання пропіленгліколю V = 300 л, з переливною лінією і поплавковим запірним клапаном

Електричний водогрійний котел з обмежувачем температури й запобіжним клапаном

Електричний водогрійний котел з обмежувачем температури й запобіжним клапаном



Сухий охолоджувач реактора

Пристрій призначений для охолодження реактора. За високонавантаженої технології можливе неконтрольоване самонагрівання. Охолоджувач під'єднаний до труб опалення та під час роботи використовує ці самі лінії.

Характеристики

Потужність	100 кВт
Потужність двигуна	4,0 кВт
Кількість	3 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

Насосна станція питної води

Тиск 28 m

Витрата 9 м³ / h

Потужність двигуна 0,75 кВт

Насосна станція пожежогасіння

Тиск 28 m

Витрата 51 м³ / h

Потужність двигуна 7.5 кВт

Дренажний насос

Тиск 5 m

Витрата 4.5 м³ / h

Потужність двигуна 0.37 кВт

Обладнання

Шафа керування насосами

Опорна плита

Манометри

Система подавання повітря

Система подавання повітря утримує захисний купол реактора за допомогою пневматичного замка та підтримання необхідного тиску в ньому.

Характеристики

Витрата

200л/хв

Макс. тиск

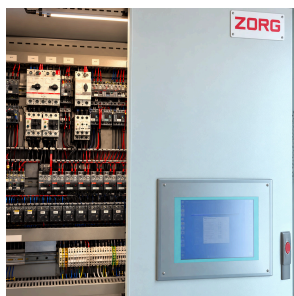
8Bar

Частота обертання

2850 об/хв

Об'єм ресивера

9,5л



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

Специфікація



№	Обладнання	Характеристики	Кіл.
2	Завантажувач	N=50 м³	3
2.1	Накопичувальний бункер		3
2.2	Подавальні шнеки	компл.	3
3	Вертикальна мішалка (реактор)	N=15,0 кВт	18
3.1	Герметичний мотор-редуктор		18
3.2	Гвинт зі зносостійкої сталі		18
3.3	Механізм регулювання мішалки (якісна оцинкована конструкційна сталь)		18
3.4	Кріплення електродвигуна (високоякісна оцинкована конструкційна сталь)		18
3.5	Комплект кріплень (гаряче цинкування)		18
4	Запобіжний клапан реактора		3
5	Оглядове вікно з прожектором, комплект, у розібраному вигляді	компл.	3
5.1	Оглядове вікно RD300 (кріплення та герметик у комплекті)	Ø300	6
5.2	Прожектор із кріпленням VISULUX UL50 -G -H	230V, 50W, IP65	6
6	Насос субстрату до сепаратора з частотним перетворювачами частоти	30м³/год N=11 кВт	3
7	Сепаратор	N=5,5 кВт, Q=30 м³/год	3
7.1	Корпус		3
7.2	Труба подачі субстрату 4 дюйми		3
7.3	Мотор-редуктор	N=5,5 кВт	3
7.4	Рама		3
7.5	Шнек		3
7.6	Фільтрувальне сито		3

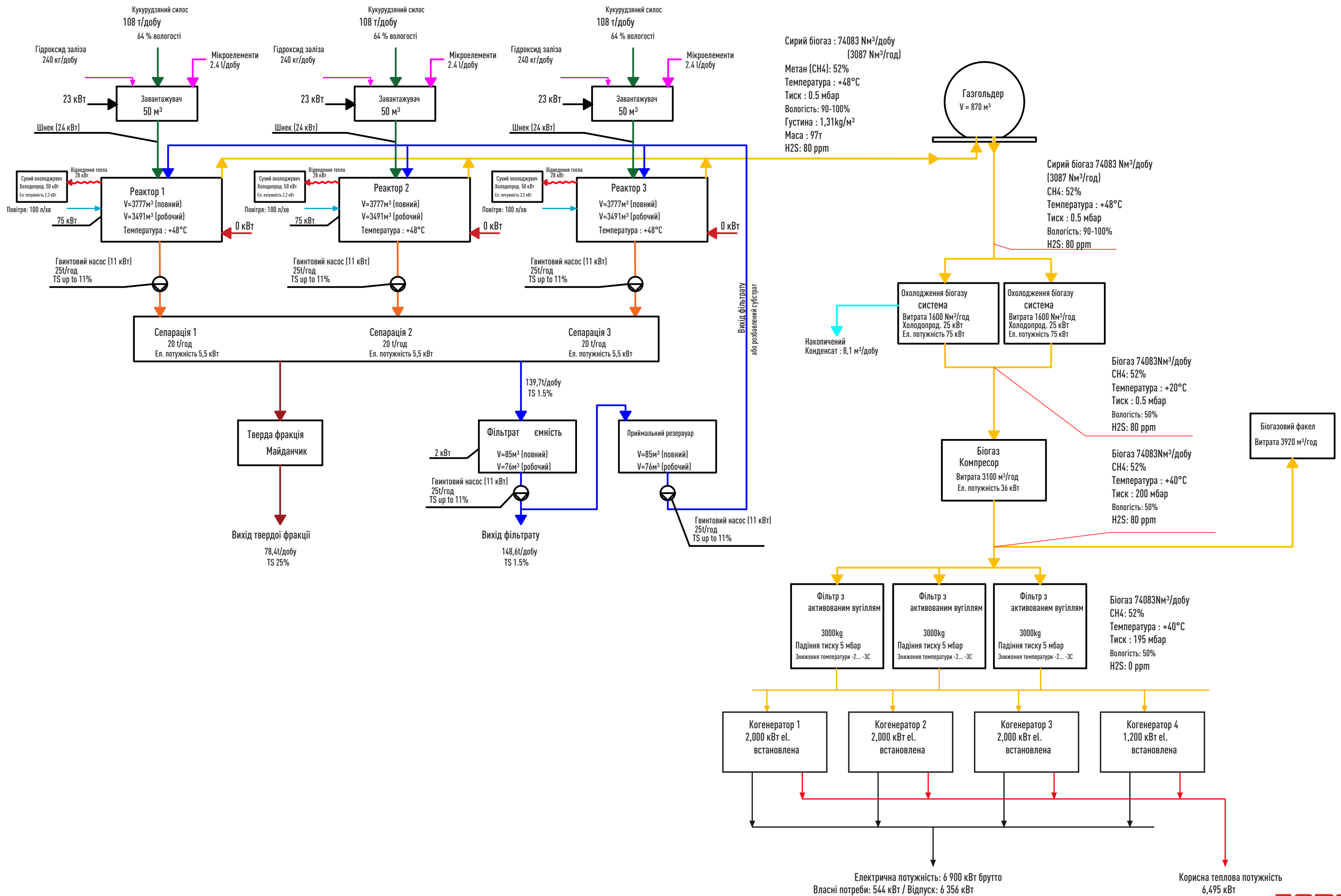
№	Обладнання	Характеристики	Кіл.
8	Занурювальна мішалка (приймальний резервуар)	N=3.0 кВт	1
8.1	Герметичний мотор-редуктор		1
8.2	Гвинт зі зносостійкої сталі		1
8.3	Механізм регулювання мішалки (якісна оцинкована конструкційна сталь)		1
8.4	Кріплення електродвигуна (високоякісна оцинкована конструкційна сталь)		1
8.5	Комплект кріплень (гаряче цинкування)		1
9	Насос фільтрату	30 м³/год N=11 кВт	1
10	Окремий газгольдер із ПВХ, комплект, у розібраному вигляді	V=800м³	1
10.1	Захисна зовнішня мембрана	Ø12,6m	1
10.2	Мембрана PELO; проникність метану max.260 см³/м²*д*1 бар, 650 N/5cm стійкість до біогазу		1
10.3	Повітродувка	16А, 0,5 кВт	1
10.4	Захист від надлишкового тиску й вакууму		1
10.5	Датчик рівня мембрани		1
10.6	Монтажна система		1
10.7	Приладдя		1
11	Охолодження біогазу	1600 м³/год N=75,0 кВт	2
12	Біогазовий компресор	Q=3100 м³/год N=200 мбар N=36,0 кВт	2
13	Фільтр з активованим вугіллям	3 000 кг	3
13.1	Кількість вугільних колон		3
14	Електромагнітний витратомір		1
15	Газоаналізатор		1

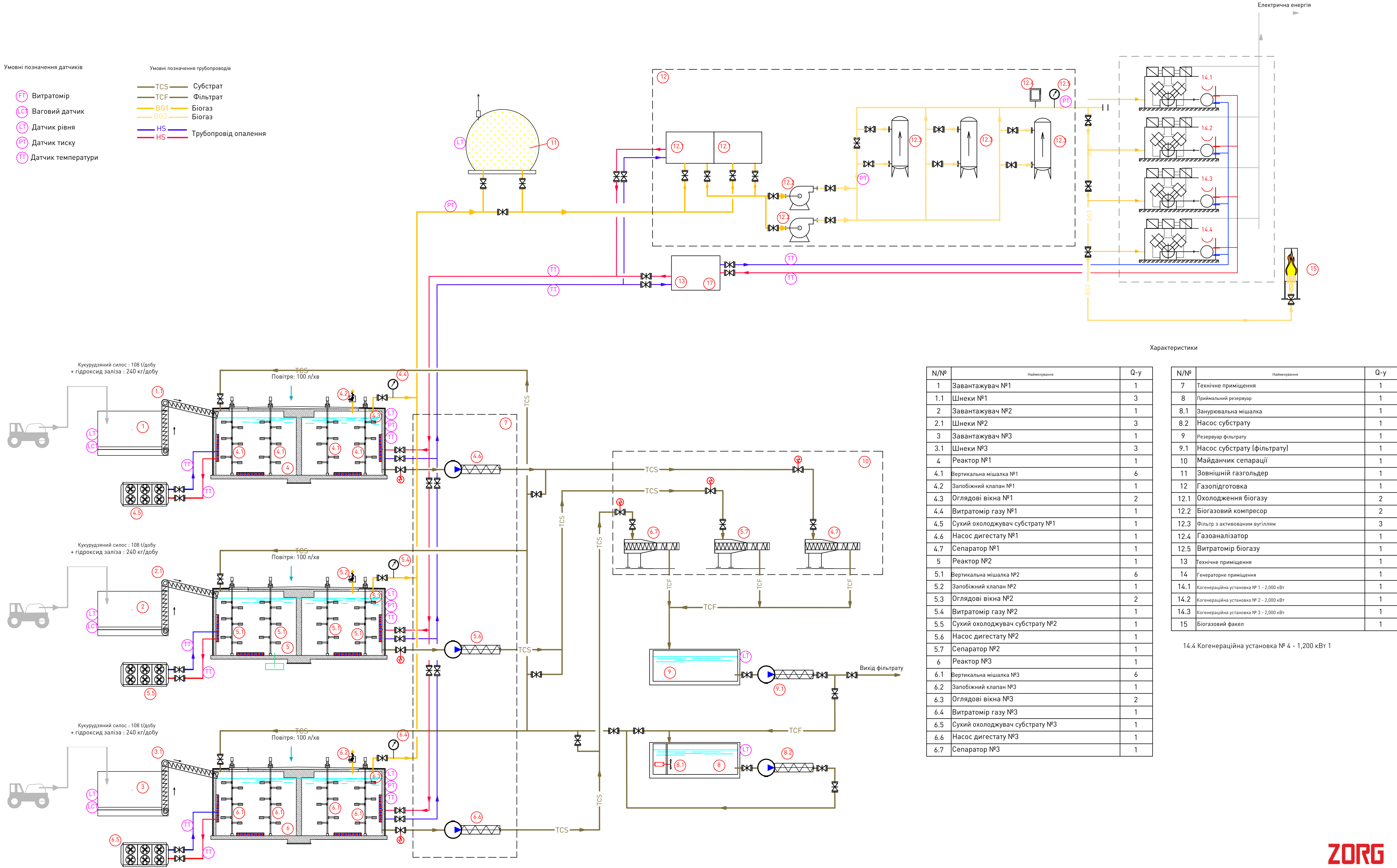
№	Обладнання	Характеристики	Кіл.
16	Біогазовий факел	3100 м³/год	1
16.1	Компресор		1
16.2	Ручна запірна арматура		1
16.3	Захист від дефлаграції		1
16.4	Місцева шафа керування		1
16.5	Автоматичний розпал		1
16.6	Автоматичний головний газовий клапан		1
17	Контейнерні когенераційні установки	3 x 2,000 кВт 1 x 1,200 кВт	4
18	Система теплопостачання	компл.	1
18.1	Циркуляційний насос подавання мережевої води та електродота	G=7,8м³/год, H=6 m, Ne=0,37 кВт, Dn40	1
18.2	Циркуляційний насос мережевої води G=0,74 м³/год, H=3m,	Ne=0,04 кВт, Dn15	1
18.3	Циркуляційний насос подавання мережевої води до когенерації	G=31 м³/год, H=8m, Ne=1,5 кВт, Dn65	1
18.4	Станція підживлення пропіленгліколем для Система теплопостачання	G = 1.0 м³/год, H = 40 m, N = 0.775 кВт,	1
18.5	Мембранний розширювальний бак, об'єм V = 500L	P=10Bar, T=120°C, R1"	1
18.6	Бак пропіленгліколю, об'єм V = 300 л, з переливною лінією та поплавковим запірним клапаном (комплект)		1
18.7	Лічильник витрати пропіленгліколю для підживлення системи теплопостачання біогазової станції	DN15, G = 1.5 м³/год	1
18.8	Циркуляційний насос подавання to ферментатора	G=11 м³/год, H=10m, Ne=0,75 кВт, Dn50 ATEX EEx	1
20.9	Дисковий затвор з електроприводом	400V 3PH 50Hz	1
18.10	Триходовий фланцевий клапан KVs6,3, Pn = 1,6 МПа, DN20 з електроприводом	U = 220V, N = 3.5 W, T = 150 с, 3-позиційний	
18.11	Триходовий фланцевий клапан KVs40, Pn = 1,6 МПа, DN50 з електроприводом	U = 220V, N = 3.5 W, T = 150 с, 3-позиційний	
21	Автоматика та електрообладнання комплект		1
21.1	Ввідний розподільний пристрій VRU-1		1

№	Ввідний розподільний пристрій VRU-2	1
21.2	Ввідний розподільний пристрій VRU-3	1
21.3	Щит вентиляції генераторного приміщення SHVG-1	1
21.4	Щит вентиляції генераторного приміщення SHVG-2	1
21.5	Щит вентиляції генераторного приміщення SHVG-3	1
21.6	Щит вентиляції генераторного приміщення SPA-380-08 SHVG-3 (0-6m)	5
22	Комплект датчиків	1
22.1	Датчик тиску газу 0,025 бар	3
22.2	Датчик тиску газу 0,4 бар	3
22.3	Датчик тиску (рівень субстрату) 1 бар	3
22.4	Датчик тиску субстрату 2,5 бар	5
22.5	Датчик тиску теплоносія 6 бар	12
22.6	Термоперетворювач (газ) Pt100	3
22.7	Датчик температури (субстрат у ферментаторах) Pt100	6
22.8	Термоперетворювач (теплоносій) Pt100	12
22.9	Датчик електропровідності	6
22.10	Датчик електропровідності	1
22.11	Радарний датчик рівня	2
22.12	Датчик рівня газу (газгольдер)	1

ДОДАТКИ







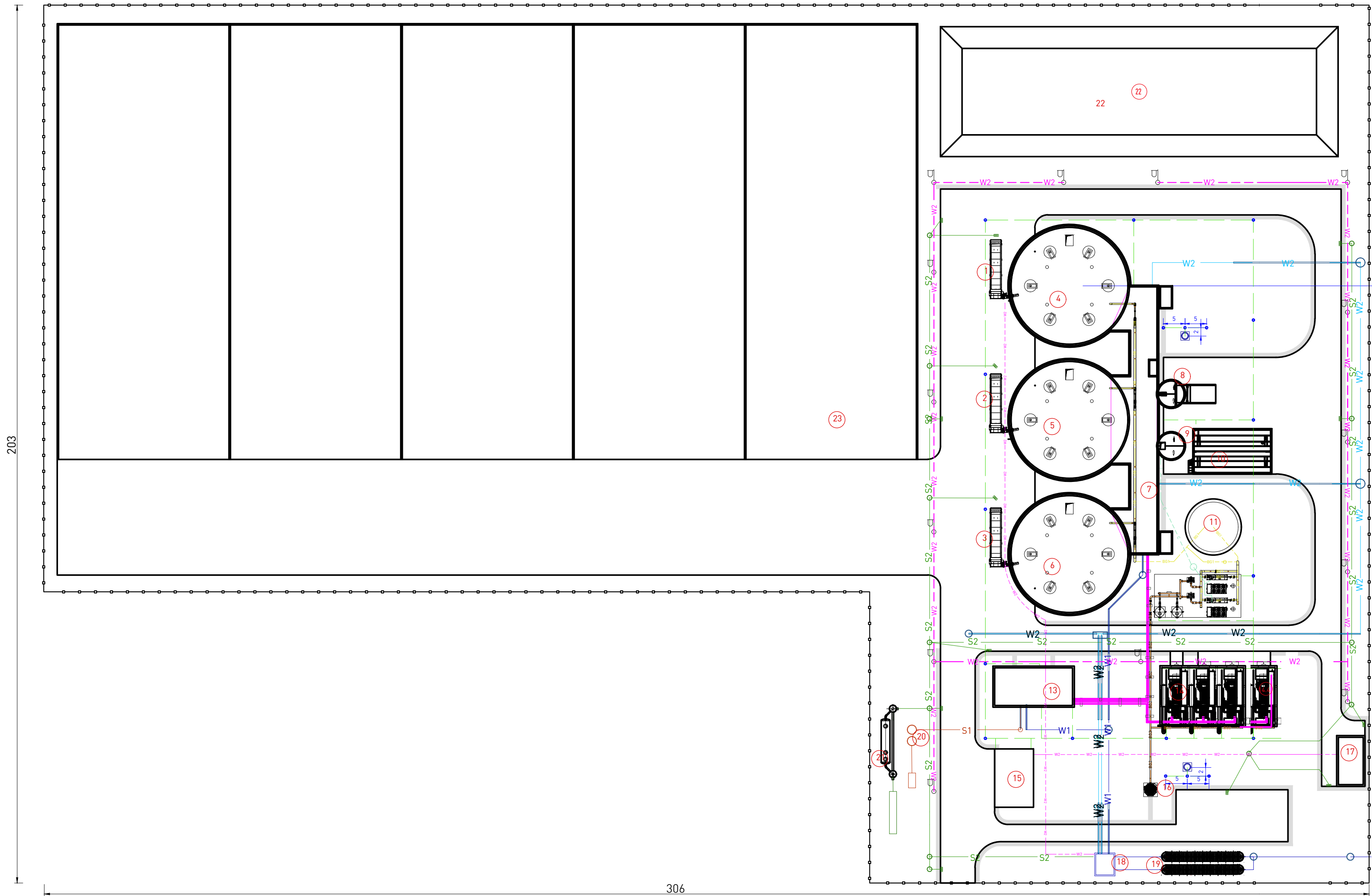
Характеристики

N/№	Найменування	Q-у
1	Завантажувач №1	1
1.1	Шнеки №1	3
2	Завантажувач №2	1
2.1	Шнеки №2	3
3	Завантажувач №3	1
3.1	Шнеки №3	3
4	Реактор №1	1
4.1	Вертикальна мішалка №1	6
4.2	Запобіжний клапан №1	1
4.3	Оглядові вікна №1	2
4.4	Витратомір газу №1	1
4.5	Сухий охолоджувач субстрату №1	1
4.6	Насос дигестату №1	1
4.7	Сепаратор №1	1
5	Реактор №2	1
5.1	Вертикальна мішалка №2	6
5.2	Запобіжний клапан №2	1
5.3	Оглядові вікна №2	2
5.4	Витратомір газу №2	1
5.5	Сухий охолоджувач субстрату №2	1
5.6	Насос дигестату №2	1
5.7	Сепаратор №2	1
6	Реактор №3	1
6.1	Вертикальна мішалка №3	6
6.2	Запобіжний клапан №3	1
6.3	Оглядові вікна №3	2
6.4	Витратомір газу №3	1
6.5	Сухий охолоджувач субстрату №3	1
6.6	Насос дигестату №3	1
6.7	Сепаратор №3	1

N/№	Найменування	Q-у
7	Технічне приміщення	1
8	Приймальний резервуар	1
8.1	Занурювальна мішалка	1
8.2	Насос субстрату	1
9	Резервуар фільтрату	1
9.1	Насос субстрату (фільтрату)	1
10	Майданчик сепарації	1
11	Зовнішній газгольдер	1
12	Газопідготовка	1
12.1	Охолодження біогазу	2
12.2	Біогазовий компресор	2
12.3	Фільтр з активованим вугіллям	3
12.4	Газоаналізатор	1
12.5	Витратомір біогазу	1
13	Технічне приміщення	1
14	Генераторне приміщення	1
14.1	Когенераційна установка № 1 - 2,000 кВт	1
14.2	Когенераційна установка № 2 - 2,000 кВт	1
14.3	Когенераційна установка № 3 - 2,000 кВт	1
15	Біогазовий факел	1

14.4 Когенераційна установка № 4 - 1,200 кВт 1

Генплан



Експлікація будівель і споруд

N/№	Найменування	Примітка
1	Завантажувач №1	
2	Завантажувач №2	
3	Завантажувач №3	
4	Реактор №1	
5	Реактор №2	
6	Реактор №3	
7	Технічне приміщення	
8	Приймальний резервуар	
9	Резервуар фільтрату	
10	Майданчик сепарації	
11	Зовнішній газгольдер	
12	Газопідготовка	
13	Технічне приміщення	
14	Когенерація: 3 x 2 МВт + 1 x 1,2 МВт	
15	Склад запасних частин	
16	Біогазовий факел	
17	Електрощитова (окремий проєкт)	
18	Насосна станція водопостачання	
19	Резервуари води	
20	Очищення стічних вод	
21	Очисні споруди дощових вод	
22	Лагуна	
23	Силове склепіння	

Додаток 4

Біогазова станція

Обладнання	шт.	Потужність, кВт	Кількість	Встановлено, кВт	Годин/добу	кВт-год/добу
Завантажувачі, 50 м³	23		3	69.00	7	483.00
Шнекові конвеєри	24		3	72.00	7	504.00
Вертикальні мішалки реакторів	15		18	270.00	18	4860.00
Занурювальна мішалка приймального резервуара	2		1	2.00	12	24.00
Охолодження біогазу	75		2	150.00	24	3600.00
Біогазовий компресор	36		1	36.00	24	864.00
Сепаратори	7.5		3	22.50	9	202.50
Насос подачі субстрату	11		1	11.00	3	33.00
Насоси субстрату до сепараторів	11		3	33.00	9	297.00
Насос фільтрату	11		1	11.00	3	33.00
Власні потреби когенерації	21		4	84.00	24	2016.00
Компресор повітря пневмозамка газгольдера	1.5		1	1.50	1	1.50
Повітровушка подвійної мембрани	1		1	1.00	24	24.00
Сухий охолоджувач субстрату	4		3	12.00	За потреби	
Циркуляційні насоси опалення реактора	0.75		3	2.25	24	54.00
Циркуляційний насос охолодження реактора	2		1	2.00	24	48.00
Циркуляційний насос технічної будівлі	0.37		1	0.37	За потреби	
Насосна станція пропіленгліколю	0.8		1	0.80	0.5	0.40
Насосна станція питної води	0.75		1	0.75	3	2.25
Дренажний насос	0.37		1	0.37	0.5	0.18
Освітлення майданчика	1		1	1.00	8	8.00
Прожектори оглядових вікон	0.1		1	0.10	0.5	0.05
Освітлення електрощита	0.1		1	0.10	0.5	0.05
Загальна встановлена потужність, кВт						782.74
Загальне споживання електроенергії, кВт-год/добу						13 055
Середня споживана потужність, кВт						544

Ціни біогазової станції 6,9 МВт на кукурудзяному силосі або солом'яних пелетах

Поз.	Найменування	Кількість	Ціна за одиницю, EUR	Сума, EUR
1	Проектна документація	1	77.400	77.400
2	Шефмонтаж	1	40.000	40.000
3	Пусконаладження та навчання	1	40.000	40.000
4	Витрати на відрядження й проживання	1	45.000	45.000
5	Доставка обладнання (контейнер)	18	8.000	144.000
6	Лабораторія	1	19.600	19.600
7	Завантажувач твердого субстрату (дозатор)	3	101.500	304.500
8	Шнековий транспортер	3	107.800	323.400
9	Центральна мішалка реактора	15	38.400	576.000
10	Рама вертикальної мішалки, поз. 3	15	4.200	63.000
11	Насос субстрату	3	20.300	60.900
12	Насос збродженого субстрату	1	20.300	20.300
13	Насос фільтрату	1	20.300	20.300
14	Сепаратор субстрату	3	33.600	100.800
15	Занурювальна мішалка приймальної ємності	1	9.100	9.100
16	Занурювальна мішалка резервуара фільтрату	1	9.100	9.100
17	Захист від надлишкового тиску й вакууму	3	3.100	9.300
18	Оглядові вікна з освітленням	3	5.400	16.200
19	Водопостачання та каналізація	1	31.500	31.500
20	Тепловий пункт	1	28.000	28.000
21	Система охолодження реакторів	3	18.200	54.600
22	Автоматика й електрошафа	1	360.000	360.000
23	Клапани з електроприводом (комплект)	9	5.600	50.400
24	Комплект датчиків	5	25.000	125.000
25	Газгольдер	1	47.500	47.500
26	Чилер біогазу (система охолодження)	2	87.500	175.000
27	Біогазова газодувка	2	38.500	77.000
28	Колона десульфуризації з активованим вугіллям	2	31.500	63.000
29	Біогазовий факел	1	124.600	124.600
30	Газоаналізатор	1	18.900	18.900
31	Блок підготовки газу	1	37.100	37.100
31	Когенераційна установка 1,2 MW	1	498.000	498.000
32	Когенераційна установка 2 MW	3	650.000	1.950.000
33	Будівництво	1	2.400.000	2.400.000 Замовник
34	Сховище фільтрату	1	80.000	80.000 Замовник
35	Силосне сховище 120 000 м³	1	1.000.000	1.000.000 Замовник
ZORG, EUR				5.519.500

Замовник, EUR
ZORG+Client, EUR

3.480.000,00
8.999.500,00

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 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