



Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.

W R O C Ł A W 52-010 Wrocław, ul. Opolska 11-19 lok. 1

PROJEKT TECHNICZNY

Numer projektu	S126-3
Nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa kogeneracyjnego agregatu prądotwórczego (obiekt nr 49.1) oraz stacji uzdatniania biogazu (obiekt nr 49.2) wraz z fundamentami, budowa i rozbudowa wewnętrznej i zewnętrznej instalacji biogazu i gazu (gz50), budowa instalacji zewnętrznych: ciepłej, kanalizacji, elektroenergetycznej i telekomunikacyjnej, rozbudowa komunikacji zewnętrznej oraz przebudowa pomieszczenia magazynu na węzeł uzdatnia biogazu w budynku kotłowni (obiekt nr 49)
Nazwa inwestycji	Budowa kogeneracyjnego agregatu prądotwórczego zasilanego biogazem z możliwością przełączenia zasilenia na gaz sieciowy, wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie oczyszczalni ścieków ŁYNA w Olsztynie oraz integracji ww. agregatu z infrastrukturą istniejącą na obiekcie
Nazwa i adres obiektu budowlanego	Oczyszczalnia ścieków Łyna w Olsztynie, Gmina Olsztyn, powiat olsztyński
Kategoria obiektu budowlanego	Kategoria XXX
Jednostka ewidencyjna, obręb i numery działek ew.	Województwo warmińsko-mazurskie, powiat olsztyński, jednostka ewidencyjna 286201_1, M. Olsztyn obręb: 156 Olsztyn, działka nr 2/1
Nazwa Inwestora oraz jego adres	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. ul. Oficerska 16a, 10-218 Olsztyn.
Nazwa i adres jednostki projektowania	Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o. ul. Opolska 11-19 lok. 1, 52-010 Wrocław

Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt niniejszy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. /art.34 ust.3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane, Dz. U. z 2021 r., poz. 784 – tekst jednolity, z późniejszymi zmianami./

Branża	Stanowisko	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Technologia i instalacje sanitarne	Projektant specjalność	mgr inż. Katarzyna Rudnicka instalacyjna	DOŚ/0383/PBS/17	11.03.2024	
	Sprawdzający specjalność	mgr inż. Monika Czajkowska-Korgul instalacyjna	DOŚ/0190/PWBS/19	11.03.2024	

Wrocław, 30 kwietnia 2024



Budowa kogeneracyjnego agregatu prądotwórczego zasilanego biogazem z możliwością przełączenia zasilania na gaz sieciowy, wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie oczyszczalni ścieków ŁYNA w Olsztynie oraz integracji ww. agregatu z infrastrukturą istniejącą na obiekcie

TOM II PROJEKT TECHNICZNY - BRANŻA INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZE I ZEWNĘTRZNE

WYKAZ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

Projekt techniczny pn. :

"Budowa kogeneracyjnego agregatu prądotwórczego zasilanego biogazem z możliwością przełączenia zasilania na gaz sieciowy, wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie oczyszczalni ścieków ŁYNA w Olsztynie oraz integracji ww. agregatu z infrastrukturą istniejącą na obiekcie"

Składa się z następujących tomów:

PROJEKT TECHNICZNY TOM I KONSTRUKCJA
PROJEKT TECHNICZNY TOM II - BRANŻA INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZE I ZEWNĘTRZNE
PROJEKT TECHNICZNY TOM III - BRANŻA ELEKTRYCZNA I AKPiA
PROJEKT TECHNICZNY TOM IV - BRANŻA DROGOWA

ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ PROJEKTU

WYKAZ DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ	3
ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ PROJEKTU	4
DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU	4
PROJEKT TECHNICZNY - CZĘŚĆ OPISOWA	13
1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO	13
2. ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA ORAZ PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU BUDOWLANEGO	13
3. OPIS ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH	13
4. OBLICZENIA	28
5. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW	30
5.1. INSTALACJI WENTYLACJI	30

DOKUMENTY DOŁĄCZONE DO PROJEKTU

Dokument 1 - Oświadczenie projektantów (art.34 ust.3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane, Dz. U. z 2023 r., poz. 682 – tekst jednolity, z późniejszymi zmianami.)	5
Dokument 2 - Uprawnienia budowlane - mgr inż. Katarzyna Rudnicka	7
Dokument 3 - Zaświadczenie o przynależności do DOIIB - mgr inż. Katarzyna Rudnicka	9
Dokument 4 - Uprawnienia budowlane - mgr inż. Monika Czajkowska-Korgul	10
Dokument 5 - Zaświadczenie o przynależności do DOIIB - mgr inż. Monika Czajkowska-Korgul	12

Dokument 1 - Oświadczenie projektantów (art.34 ust.3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane, Dz. U. z 2023 r., poz. 682 – tekst jednolity, z późniejszymi zmianami.)

OŚWIADCZENIE

Niżej podpisani projektanci oświadczają, że projekt techniczny pn.:

"Budowa kogeneracyjnego agregatu prądotwórczego zasilanego biogazem z możliwością przełączenia zasilania na gaz sieciowy, wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie oczyszczalni ścieków ŁYNA w Olsztynie oraz integracji ww. agregatu z infrastrukturą istniejącą na obiekcie"

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art.34 ust.3d pkt.3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku – Prawo budowlane, z uwzględnieniem wymagań art.34 ust.3e tekst jednolity Dz. U. z 2023 r., poz.682 z późniejszymi zmianami).

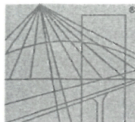
Specjalność	Funkcja	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień budowlanych	Data opracowania	Podpis
Technologia i instalacje sanitarne	Projektant specjalność	Katarzyna Rudnicka instalacyjna	DOŚ/0383/PBS/17	11.03.2024	
	Sprawdzający specjalność	Monika Czajkowska - Korgul instalacyjna	DOŚ/0190/PWBS/19	11.03.2024	



Budowa kogeneracyjnego agregatu prądotwórczego zasilanego biogazem z możliwością przełączenia zasilania na gaz sieciowy, wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie oczyszczalni ścieków ŁYNA w Olsztynie oraz integracji ww. agregatu z infrastrukturą istniejącą na obiekcie

TOM II PROJEKT TECHNICZNY - BRANŻA INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZE I ZEWNĘTRZNE

Dokument 2 - Uprawnienia budowlane - mgr inż. Katarzyna Rudnicka



DOLNOŚLĄSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
OKK.7131-259/2017/17

Wrocław, dnia 18 grudnia 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz.U. z 2016r., poz. 1725*) i art.12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2017r., poz. 1332*) oraz § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2014 r., poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Katarzyna Ewa Rudnicka

magister inżynier z kierunku inżynieria środowiska
urodzona dnia 6 maja 1988 r. we Wrocławiu

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny DOŚ/0383/PBS/17

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
do projektowania bez ograniczeń**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 KPA odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. Zgodnie z art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2017r., poz. 1257*) w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

Otrzymują:

1. Pani Katarzyna Ewa Rudnicka
Ul. Daktyłowa 7/30
54-054 Wrocław
2. Okręgowa Rada Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. prof. dr inż. Kazimierz Czapliński
2. mgr inż. Jacek Oszytko
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-Janiaczek

strona 1 z 2

Biurowo Projektów Budownictwa
Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.
za zgodność z oryginałem:

mgr inż. Katarzyna Rudnicka
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewidencyjny DOŚ/0383/PBS/17

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane, w związku z § 14 ust. 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie,

Pani Katarzyna Ewa Rudnicka

jest upoważniona

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy **bez ograniczeń.**

Na podstawie § 10 w/w rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

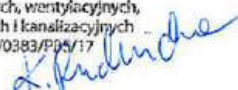
Prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski
Przewodniczący
Okręgowego Komitetu Funkcyjnego

1. prof. dr inż. Kazimierz Czaplinski
2. mgr inż. Jacek Oszytko
3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-Janiaczek

strona 2 z 2

**Biuro Projektów Budownictwa
Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.
za zgodność z oryginałem:**

mgr inż. Katarzyna Rudnicka
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewidencyjny DOS/0383/P04/17



Dokument 3 - Zaświadczenie o przynależności do DOIIB - mgr inż. Katarzyna Rudnicka



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-SL7-WNE-16G *

Pani Katarzyna Ewa Rudnicka o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/0077/18

adres zamieszkania ul. Daktylowa 7/30, 54-054 Wrocław

jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-03-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-02-29 roku przez:

Marek Kalinski, Zastępca Przewodniczącego Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.


§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Biuro Projektów Budownictwa
Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.
za zgodność z oryginałem:

mgr inż. Katarzyna Rudnicka
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewidencyjny DOŚ/0383/POA/17



Dokument 4 - Uprawnienia budowlane - mgr inż. Monika Czajkowska-Korgul



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
OKK.7131.7132-327/2018/19

Wrocław, dnia 19 czerwca 2019 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*tekst jednolity: Dz.U. z 2019r., poz. 1117*) i art.12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b, art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz.U. z 2018r., poz. 1202, z późn. zm.*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pani Monika Czajkowska-Korgul

magister inżynier z kierunku inżynieria środowiska
urodzona dnia 5 grudnia 1978 r. w Bydgoszczy

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny DOŚ/0190/PWBS/19

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
do projektowania i do kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 KPA odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2018r., poz. 2096, z późn. zm.*) w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

Skład orzekający OKK

DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

prof. dr hab. inż. Antoni Szydio
Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. prof. dr hab. inż. Antoni Szydio

2. mgr inż. Jacek Oszytko

3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-
Janiaczek

Otrzymują:

1. Pani Monika Czajkowska-Korgul
Ul. Balonowa 39/51
54-129 Wrocław
2. Okręgowa Rada Dolnośląskiej Okręgowej
Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



strona 1 z 2

Biurow Projektów Budownictwa
Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.
za zgodność z oryginałem:

mgr inż. Katarzyna Rudnicka
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewidencyjny DOŚ/0383/P04/17

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, 2, 3, 4 i 5 oraz art. 15a ust. 20 ustawy Prawo budowlane,

Pani Monika Czajkowska-Korgul

jest upoważniona

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego oraz kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy bez ograniczeń.

Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

Skład orzekający OKK

**DOLNOŚLĄSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA**

prof. dr hab. inż. Antoni Szydło
Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

1. prof. dr hab. inż. Antoni Szydło

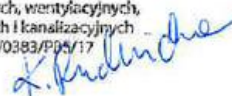
2. mgr inż. Jacek Oszytko

3. mgr inż. Małgorzata Mikołajewska-
Janiaczyk

strona 2 z 2

**Biuro Projektów Budownictwa
Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.
za zgodność z oryginałem:**

mgr inż. Katarzyna Rudnicka
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewidencyjny DOS/0383/P04/17



Dokument 5 - Zaświadczenie o przynależności do DOIIB - mgr inż. Monika Czajkowska-Korgul



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

DOŚ-BBK-T11-ZHH *

Pani Monika Czajkowska-Korgul o numerze ewidencyjnym DOŚ/IS/0325/19

adres zamieszkania ul. Balonowa 39/51, 54-129 Wrocław

jest członkiem Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-02-01 do 2024-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-01-09 roku przez:

Janusz Szczepański, Przewodniczący Rady Dolnośląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

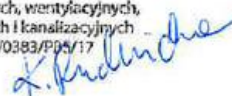
§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Biuro Projektów Budownictwa
Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.
za zgodność z oryginałem:

mgr inż. Katarzyna Rudnicka
upr. bud. do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych,
gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych
Nr ewidencyjny DOŚ/0383/P04/17



PROJEKT TECHNICZNY - CZĘŚĆ OPISOWA

1. Rodzaj i kategoria obiektu budowlanego

Kategorię obiektu budowlanego określono na **XXX** - obiekty służące do korzystania z zasobów wodnych, jak: ujęcia wód morskich i śródlądowych, budowie zrzutów wód i ścieków, pompownie, stacje strefowe, stacje uzdatniania wody, oczyszczalnie ścieków.

2. Zamierzony sposób użytkowania oraz program użytkowy obiektu budowlanego

Celem opracowania jest budowa kogeneracyjnego agregatu prądowłroczego w zabudowie kontenerowej, budowa instalacji biogazu i gazu (gz50), budowa modułu osuszania biogazu oraz stacji uzdatniania biogazu. Umożliwi to :

- 1) wykorzystanie całości biogazu produkowanego w procesie oczyszczania ścieków;
- 2) obniżenie energochłonności procesu.

Zakres całego zamierzenia inwestycyjnego obejmuje wykonanie niżej wymienionych obiektów i robót budowlanych:

➤ obiekty projektowane

- agregat kogeneracyjny w zabudowie kontenerowej - ob. nr 49.1 - spalanie biogazu i produkcja energii elektrycznej oraz ciepła. Ciepło z agregatów kogeneracyjnych w postaci wody grzewczej doprowadzone jest do kotłowni i wpięte w układ grzewczy oczyszczalni. Energia elektryczna wyprodukowana przez agregat kogeneracyjny może być zagospodarowana na potrzeby własne oczyszczalni lub sprzedana do sieci Zakładu Energetycznego.
- stacja uzdatniania biogazu - ob. nr 49.2 - zadaniem projektowanej instalacji jest usuwanie siloksanów (związków krzemu) z biogazu co jest procesem absolutnie niezbędnym aby nie spowodować uszkodzenia silnika i unieważnienia gwarancji producenta agregatu.
- instalacje zewnętrzne - rurociągi kanalizacji, gazu, biogazu, ciepłownicze, kable elektroenergetyczne wraz z uzbrojeniem.

➤ obiekty przebudowywane

- budynek kotłowni- ob. nr 49 - dotychczasowy sposób użytkowania pozostaje bez zmian.

3. Opis rozwiązań technicznych

3.1. Opis rozwiązań projektowych - Agregat prądowłroczy kogeneracyjny (obiekt nr 49.1)

Planowana rozbudowa układu agregatów kogeneracyjnych na Oczyszczalni Ścieków ma na celu poprawę działania i skuteczności pracy instalacji agregatów kogeneracyjnych, wykorzystanie całości produkowanego biogazu oraz zapewnienie ciągłości pracy zespołu w sytuacjach remontów lub awarii istniejących jednostek.

3.1.1. Analiza pracy agregatów

Obecnie na oczyszczalni ścieków odbywa się produkcja biogazu na poziomie około **350Nm³/h**.

Istniejące agregaty przy wydajności pracy 100% zużywają 296,75Nm³/h, tym samym zostaje ok 53,25Nm³/h biogazu.

	moc	sprawność	ilość gazu	ilość biogazu
	kW		Nm ³ /h	Nm ³ /h
Biogaz				
istniejący agregat 1 (Enervigo) 100%	246	46,9%	53,34	89,92
istniejący agregat 2 (Enervigo) 100%	246	46,9%	53,34	89,92
istniejący agregat 3 (Horus) 100%	326	47,8%	69,36	116,92
suma			176,04	296,75
NOWOPROJEKTOWANY				53,25

Wg odczytów z istniejących liczników zużycia biogazu, przy 100% wydajności istniejących urządzeń zostaje 102,64Nm³/h biogazu, tym samym rzeczywiste zużycie biogazu przez agregaty kogeneracyjne jest ok. dwa razy niższe niż obliczeniowe.

Przy 100% wydajności pracy agregatów Enervigo oraz 50% pracy Horusa, nowoprojektowany agregat mógłby na pracować na obliczeniowym strumieniu biogazu wynoszącym 111,71Nm³/h.

Biorąc pod uwagę wcześniejszy wniosek, że zużycie obliczeniowe jest wyższe, wartość rzeczywistego wydatku nowoprojektowanego agregatu wyniosłaby do 100%

	moc	sprawność	ilość gazu	ilość biogazu
	kW		Nm ³ /h	Nm ³ /h
Biogaz				
istniejący agregat 1 (Enervigo) 100%	246	46,9%	53,34	89,92
istniejący agregat 2 (Enervigo) 100%	246	46,9%	53,34	89,92
istniejący agregat 3 (Horus) 50%	163	47,8%	34,68	58,46
suma			141,36	238,29
NOWOPROJEKTOWANY 75%				111,71

3.1.2. Wyposażenie nowoprojektowanego agregatu

- a. Jednostka kogeneracyjna rozumiana jako kompletne urządzenie do współwytwarzania prądu i ciepła zasilana biogazem

Jednostka kogeneracyjna w odbudowie dźwiękoizolacyjnej składa się z następujących komponentów: zespołu prądowórczy (silnik, generator), układu pierwotnego, układu wtórnego, układu technologicznego, ścieżki gazowej, instalacji olejowej, układu sterowania i rozdzielni el.,

- b. Zespół prądowórczy

Silnik i generator są ze sobą i elastycznie lub trwale przymocowane do ramy. Na zespole są zamontowane wszystkie przyłącza elastyczne do podłączenia instalacji.

Jednostka kogeneracyjna winna być wyposażona w turbodoładowany silnik z zapłonem iskrowym z cylindrami rozmieszczonymi rzędowo. Praca silnika powinna być w pełni zautomatyzowana i sterowana za pomocą systemu sterowania zespołu.

- c. Generator

Jednostka kogeneracyjna winna być wyposażona w bez szczotkowy generator synchroniczny, przeznaczony do pracy równoległej z siecią.

- napięcie 3x400V + N, 50Hz
- synchroniczny, samowzbudny, samoregulujący, bezszczotkowy
- klasa izolacji min. H
- stopień ochrony IP23
- sprawność przy obciążeniu 100% dla cos ϕ =1 min. 95,5%

- d. Układ pierwotny

Układ pierwotny jednostek kogeneracyjnych stanowi wewnętrzny zamknięty układ ciśnieniowy, który odprowadza ciepło z bloku silnika oraz wymiennika spalin i przekazuje go do układu wtórnego za pomocą wymiennika płytowego. Kluczowym elementem układu pierwotnego jest moduł spalinowy, który powinien być wyposażony w wymiennik spalin (schładzanie spalin nie niższe niż 150°C)

- e. Układ wtórny

Układ wtórny powinien zapewnić wyprowadzenie głównej mocy cieplnej jednostki do układu zewnętrznego.

Układ wtórny odbiera moc cieplną z układu pierwotnego. Układ ten standardowo winien pracować za parametrem 90/70 °C (woda zasilająca/ woda powrotna).

f. Układ technologiczny

Układ technologiczny jest układem chłodzenia mieszanki paliwowo-powietrznej. Układ powinien być wyposażony min. w naczynie przeponowe, zawór bezpieczeństwa, pompę obiegową, chłodnicę wentylatorową. Nie przewiduje się wykorzystania ciepła niskotemperaturowego z układu technologicznego.

g. Ścieżka gazowa

Ścieżka gazowa każdej jednostki kogeneracyjnej powinna składać się z min. z: manometru, filtra gazu, czujnika ciśnienia gazu, podwójnego zaworów bezpieczeństwa, czujnika temperatury i regulatora zerowego.

h. Układ olejowy

Układ olejowy jednostki kogeneracyjnej należy wyposażać w zewnętrzny olejowy zbiornik uzupełniający, stanowiący przedłużenie misy silnika.

i. Układu sterowania i rozdzielni el.

Jednostka kogeneracyjna powinna być wyposażona minimum w rozdzielnię elektryczną z wyłącznikiem generatorowym oraz rozdzielnię główną sterującą jednostką kogeneracyjną.

Powyższe rozdzielnice powinny być wbudowane w obudowę dźwiękoizolacyjną

Rozdzielnia elektryczna z wyłącznikiem generatorowym powinna zawierać wyłącznik generatora który chroni generator oraz linie zasilania przed przeciążeniem i działa jak element kontaktowy w celu synchronizacji generatora z siecią.

Ponadto rozdzielnia powinna zawierać: przekładniki pomiaru prądu, przekładniki pomiaru napięcia.

Rozdzielnia główna sterująca powinna zawierać główną część systemu sterowania, panel kontrolny systemu sterowania silnika.

Układ sterowania powinien zapewnić w pełni zautomatyzowaną pracę. Układ powinien być wykonany jako wieloprocesorowy, modułowy system, składający się z jednostki sterującej, wyświetlacza oraz dodatkowych modułów z wejściami i wyjściami zarówno binarnymi jak i analogowymi.

Należy przewidzieć możliwość zdalnego monitoringu modułu kogeneracyjnego min. za pośrednictwem Internetu lub Modemu GSM.

j. Kontener

Jednostkę kogeneracyjną należy zabudować w kontenerze dźwiękochłonnym. Konstrukcja kontenera powinna zapewnić możliwość łatwej relokacji wraz z zabudowanym w środku zespołem prądowórczym. Kontener powinien zapewnić wyciszenie do poziomu min. 60 dB(A) z odległości 10 m.

3.1.3. Parametry jednostki

Szczegółowe parametry dla jednej jednostek kogeneracyjnych

Dane techniczne:		
Moc elektryczna brutto (na zaciskach generatora jednostki wytwórczej)	kW	354
Moc cieplna łączna (parametr wody 90/70 °C, temperatura spalin po schłodzeniu nie niżej niż 150 °C)	kW	≥ 370
Liczba jednostek wytwórczych	szt.	1
sprawność konwersji energii pierwotnej w elektryczną (określana wg. ISO3046)	%	min. 40
liczba cylindrów	szt.	V8

Roczna dyspozycyjność jednostki wytwórczej	h/a	≥ 8000
Wymagany okres do remontu generalnego	mtg	Min. 45000

Jednostki kogeneracyjne bezwzględnie powinny:

- Być fabrycznie nowe, wyprodukowany nie wcześniej niż 12 miesięcy przed datą dostawy do Zamawiającego.
- Być wykonane w fabryce producenta jednostek kogeneracyjnych.
- Posiadać możliwość pracy z obciążeniem od 50% wydajności nominalnej i do 100% wartości nominalnej.
- Posiadać Deklarację Zgodności CE na kompletny agregat w kontenerze. Wzór deklaracji należy załączyć do oferty.
- Posiadać stosowne certyfikaty wydane przez europejską jednostkę notyfikującą potwierdzające zgodność jednostki kogeneracyjnej z :
 - Dyrektywa kompatybilność elektromagnetyczna
 - Dyrektywa niskonapięciowa
 - Certyfikat NC RfG (wymagany przez zakłady energetyczne)
 - Powyższe certyfikaty należy załączyć do oferty.
- Dla dostarczonych jednostek kogeneracyjnych należy zapewnić serwisowanie w okresie gwarancji przez autoryzowany serwis producenta jednostek kogeneracyjnej. Należy przedstawić stosowne certyfikaty potwierdzające uprawnienia do serwisowania.

Parametry zastosowanego agregatu (dla 100%, 75% i 50% obciążenia):

Wykonanie standardowe	100%	75%	50%	
moc elektryczna	354	266	177	kW
moc cieplna ¹⁾	398	316	235	kW
zużycie gazu	148	115	82	m ³ /h
moc dostarczona w paliwie	882	684	487	kW
sprawność elektryczna	40,1	38,8	36,3	%
sprawność cieplna	45,1	46,2	48,3	%
sprawność całkowita	85,2	85	84,6	%

¹⁾ Moc cieplna jest sumą mocy cieplnej obiegu wtórnego oraz technologicznego przy wychłodzeniu spalin do 180°C.

Moc elektryczna agregatu: 354kW

Moc cieplna: 398kW

Napięcie/częstotliwość: 400V/50Hz

Sprawność elektryczna: 40,1%

Sprawność cieplna: 45,1%

Sprawność całkowita: 85,2%

Moc dostarczona w paliwie: 882kW

Zużycie gazu: 148 m³/h

Przepływ biogazu max 320 Nm³/h średnio 225 Nm³/h

Króciec przyłączeniowy biogazu (na wymienniku): DN65
Króciec przyłączeniowy gazu g50 (na wymienniku): DN50

Układ cieplny – obieg wtórny:

Medium obiegowe: woda

Temp. czynnika wlot/wylot: 70/90°C

Temp. czynnika wlot min./max.: 50/70°C

Przepływ znamionowy: 4,5kg/s

Układ cieplny – obieg technologiczny:

Medium obiegowe: mieszanka niezamarzająca

Zawartość glikolu etylenowego: 40%

Maks. temp. chłodziwa na wylocie jednostki: 42°C

Przepływ znamionowy: 1,1kg/s

min. ciśnienie wlotowe jednostki: 70 kPa

max. ciśnienie wlotowe jednostki: 225 kPa

max. ciśnienie wylotowe jednostki: 315 kPa

Układ cieplny – obieg pierwotny:

Medium obiegowe: mieszanka niezamarzająca

Zawartość glikolu etylenowego: 40%

Najwyższe dopuszczalne ciśnienie w obiegu: 350 kPa

Spaliny:

Ilość: 1953 kg/h

Temp. na wylocie z silnika: 436 °C

Temp. na wyjściu z JK znamionowa/maks.: 180/210 °C

Maks. przeciwcisnienie spalin: 1 kPa

3.2. Opis rozwiązań projektowych - Stacja osuszania biogazu w budynku kotłowni (obiekt nr 49)

W celu osuszenia biogazu zarówno na potrzeby istniejącej kotłowni jak i nowoprojektowanego agregatu, zaprojektowano w zaadaptowanym do tego celu pomieszczeniu węzeł osuszania biogazu, w skład którego będzie wchodził kolejno wymiennik chłodzący i wymiennik ogrzewający biogaz.

3.2.1. Osuszacz biogazu – schładzacz biogazu

Opis ogólny urządzenia:

Urządzenie służy do osuszania gazów np. w celu użycia ich w blokach elektrociepłowniczych (agregatach kogeneracyjnych).

Schładzanie gazu przyczynia się do :

- redukuje czas przestojów urządzenia i zwiększa bezpieczeństwo pracy,
- optymalizuje proces spalania w bloku elektrociepłowniczym,
- optymalnie kondycjonuje gaz do dalszych etapów oczyszczania (np. filtracji za pomocą węgla aktywnego).

Osuszanie gazu procesowego jest prowadzone według zasady suszenia kondensacyjnego i odbywa się w chłodzonym wodą płaszczowo-rurowym wymienniku ciepła. Schłodzenie strumienia gazu powoduje skraplanie się zawartej w nim wody, co pozwala usunąć ją z gazu.

Zbierający się kondensat można odprowadzać przez zbiornik kondensatu, zaopatrzonego w układ nadzoru poziomu płynu oraz pompę kondensatu lub poprzez syfon.

Poza przyłączem przewodu gazu i prądu z reguły niepotrzebne są dalsze peryferie ani zasilanie.

Długą żywotność zapewnia wykonanie wszystkich elementów mających styczność z czynnikami roboczymi ze stali szlachetnej.

Do dostarczania i zapewniania obiegu potrzebnej wody chłodzącej służy agregat chłodzący z wbudowanym modułem hydraulicznym. Układ sterujący urządzeniem jest zaopatrzony w mikroprocesor regulujący temperaturę zimnej wody (wody lodowej) oraz nadzorujący dane eksploatacyjne. Zastosowanie zbiornika buforowego zmniejsza częstotliwość włączania się maszyny chłodzącej przy pracy pod obciążeniem częściowym i wydłuża żywotność urządzenia.

Dane techniczne:

Zakładane natężenie przepływu biogazu	350	Nm ³ /h
Zakładana max. temperatura biogazu na wlocie	35	°C
Temperatura biogazu na wylocie	5-8	°C
Zakładana max. wilgotność względna biogazu (na 100 wlocie)	100	%
Wilgotność względna biogazu (na wylocie)		%
Spadek ciśnienia	5	mbar
Zakładane ciśnienie robocze biogazu (zamknięcie 0-30 wodne syfonu)		mbar
Wymagana moc chłodzenia min.	15	kW

Agregat chłodzący

moc chłodzenia dla przyjętych warunków pracy min.	15	kW
przy temp. Zewnętrznej	35	°C

W zakresie dostawy znajduje się:

1. Agregat chłodniczy - agregat chłodzony powietrzem do instalacji na zewnątrz.
2. Wymiennik schładzający gaz/glikol oraz wymiennik podgrzewający montowane wewnątrz pomieszczenia - wykonane jako płaszczowo-rurowe wymienniki ciepła - gaz procesowy wewnątrz rur; woda chłodząca w powłocie

Rury gładkie: ASTM A 249 Tp 316

Ściany sitowe: AISI 316

Płaszcz: AISI 304

Przegrody: AISI 316

- dostarczone wymienniki schładzania i podgrzewu powinny być zgodne z następującymi przepisami:

- Dyrektywa PED 2014/68/UE,

- Deklaracja Atex zgodnie z 2014/34/UE

Układ musi mieć możliwość regulacji w zależności od temperatury biogazu na wejściu do agregatu kogeneracyjnego. Regulacja ma zapewnić utrzymanie optymalnych parametrów biogazu przed agregatem (tj. wilgotność i temperatura) również w przypadku kiedy nie będzie możliwości wykorzystania ciepła z agregatów.

3.2.2. Osuszacz biogazu – podgrzew biogazu

Ogrzewanie:

Przepływ biogazu 300 Nm³/h

Króciec przyłączeniowy biogazu (na wymienniku): DN150

Temperatura biogazu w dopływie ~ 8 °C (min. 5 °C, maks. 10 °C)

Temperatura biogazu w odpływie 30 - 40 °C (nastawa 35 °C)

Materiał wymiennika 1.4301

Temperatura wody grzewczej (dopływ): min. 65,0 °C, maks 90,0 °C

Robocze ciśnienie wody grzewczej: 2,0 bar

Maksymalne ciśnienie wody grzewczej: 3,0 bar

Wilgotność względna - dopływ 100%

Wilgotność względna - odpływ (dla 35°C) < 35%

Strata ciśnienia przy przepływie przez moduł: < 3 mbar

Wypozażenie:

- wymiennik podgrzewający, system izolacji wymiennika, układ z zaworem dopuszczającym, samoregulującym

2 termometry i 2 manometry, króciec 1/2" z zaworem kulowym, samoczynny odpływ kondensatu

króciec spustowy wymiennika 1" z zaworem kulowym

samoczynny odpływ kondensatu (lokalizacja w wysokim punkcie sieci),

termometr i manometr na obiegu wody grzewczej i dwa zawory odpowietrzające,

Poza oferowanym urządzeniem należy zapewnić zabezpieczenie instalacji wody grzewczej przed nadmiernym ciśnieniem: maks. 3 bar.;

Woda z obiegu grzewczego może być zatrzymywana lub przepływ może być znacząco ograniczany na zaworze samoregulującym, zainstalowanym przed dopływem do wymiennika podgrzewającego.

3.2.3. Dmuchawa biogazu

Dmuchawa wentylatorowa jest wentylatorem odśrodkowym przeznaczonym do użytku przemysłowego, zdolnym do zwiększania ciśnienia oczyszczanego gazu.

Wentylator odśrodkowy działa poprzez przekształcenie energii kinetycznej przekazanej do gazu przez wirnik łopatkowy. Wzajemne oddziaływanie między gazem i wirnikiem umożliwia zasysanie osiowe gazu, który następnie jest odprowadzany promieniowo w wyniku działania odśrodkowego.

Wirnik kręci się swobodnie w korpusie maszyny. Ponieważ podczas pracy nie ma tarcia, nie jest konieczne wewnętrzne smarowanie korpusu maszyny, z wyjątkiem smarowania łożysk i uszczelek.

Zaprojektowano jedną dmuchawę na instalacji biogazu.

Wymagane jest zapewnienie odpowiedniego płaskiego podłoża (posadzka pomieszczenia) do zamontowania urządzenia. Dmuchawa może pracować w strefach zagrożonych wybuchem.

Dmuchawa wentylatorowa będzie zasilana przez przetwornicę częstotliwości (falownik) zamontowaną wewnątrz szafki układu kontroli pracy SUB, zapewniając tym samym regulację obrotów dmuchawy w oparciu o bieżący pomiar ciśnienia na wejściu do agregatu kogeneracyjnego. Rozwiązanie to zapewni odpowiednią stabilizację ciśnienia biogazu doprowadzonego do ścieżki gazowej silnika. Wymagany spręż każdej dmuchawy min. 80 mbar.

Zamontować dmuchawę adekwatną do istniejącej na oczyszczalni:



Zdjęcie 1 Istniejąca dmuchawa na Oczyszczalni Ścieków Łyna



Zdjęcie 2 Istniejąca dmuchawa na Oczyszczalni Ścieków Łyna

3.3. Opis rozwiązań projektowych - Stacja usuwania siloksanów (obiekt nr 49.2)

Stacja usuwania siloksanów, w której skład wchodzi filtr węglowy służący do usuwania siarkowodoru, siloksanów oraz LZO (lotne związki organiczne) które mogą być obecne w biogazie.

Filtr węglowy wykonany jest w formie zbiornika cylindrycznego z polietylenu o dużej gęstości HDPE. Dzięki zastosowaniu tworzywa filtr znajduje zastosowanie w aplikacjach, gdzie są oczyszczane związki agresywne chemicznie.

Filtr jest wyposażony w króciec spustowy DN25 w celu odprowadzania ewentualnych skroplin z filtra. W tym celu należy przewidzieć odpowiedni kanał odpływu (studzienka) dla podłączenia odpływu.

3.3.1. Analizator biogazu

Pomiar CH₄, H₂S, Wilgotność

Dwa punkty pomiarowe. Jeden bezpośrednio przed agregatami drugi punkt przed filtrami węglowymi. Pomiar w dwóch punktach pozwoli na bieżącą kontrolę pracy filtra z węglem aktywnym.

Wszystkie mierzone parametry wystawione do SCADA.

3.3.2. Układ kontroli pracy SUB (stacji uzdatniania biogazu)

Szafka przeznaczona do montażu wewnątrz z:

- falownikiem dla zapewnienia odpowiedniego ciśnienia biogazu na stałym poziom. Regulacja od pomiaru ciśnienia biogazu (przetwornik ciśnienia z komunikacją RS485) przed agregatami,
- lampkami kontrolnymi na obudowie sygnalizującymi pracę lub awarię układy SUB
- wyłącznikiem awaryjnym,
- w przypadku zainstalowania na obiekcie dwóch dmuchaw biogazu (jedna pracuje, druga jako rezerwowa) możliwość wyboru dmuchawy, która ma pracować (przełącznik wyboru dmuchawy)
- wyświetlaczem LCD min. 8 cali
- odpowiednim osprzętem elektrycznym (moduły, styczniki, bezpieczniki okablowanie itp.)

Układ będzie miał możliwość podłączenia:

- dwie dmuchawy biogazu (start, stop, praca, awaria, możliwość wyboru dmuchawy),
- przetwornik i presostat ciśnienia za dmuchawą
- czujniki temperatur (min. 5)
- sygnałów z chillera (start, stop, praca, awaria)
- załączanie układu podgrzewania biogazu (pompa obiegowa, zawór trójdrogowy)
- załączanie układu awaryjnego podgrzewu biogazu (w przypadku jeśli podczas rozruchu agregatów kogeneracyjnych nie będzie możliwości zapewnienia wody grzewczej dla celów podgrzewu biogazu)
- odprowadzenie kondensatu (pomiar poziomu min. i max., elektrozawór i pompa) w przypadku kiedy układ wyposażony będzie w zbiornik kondensatu.

Funkcje jakie będzie posiadać układ kontroli:

- możliwość podłączenia do SCADA (protokół komunikacji Modbus RTU)
- rozruch wszystkich urządzeń biogazowych (dmuchawa, schładzanie, podgrzew). Po osiągnięciu odpowiednich parametrów zostanie wystawiony sygnał zezwolenia na uruchomienie agregatu.
- awaryjne wyłączanie dmuchawy w przypadku przekroczenia dopuszczalnej temperatury pracy i/lub ciśnienia,
- możliwość wyboru dmuchawy, która ma pracować (przełącznik)
- możliwość wyboru pracy (auto lub ręcznej)
- podgrzew biogazu (regulacja od temperatury biogazu przed agregatami)
- pomiar temperatur biogazu w kilku punktach (min. 5 punktów pomiarowych)
- odprowadzenie kondensatu: załączanie pompy i zaworu w przypadku przekroczenia maksymalnego poziomu do momentu osiągnięcia poziomu minimalnego.

3.4. Instalacje zewnętrzne

3.4.1. Zewnętrzna instalacja grzewcza

W związku budową nowoprojektowanego agregatu kogeneracyjnego (obiekt 49.1) projektuje się zewnętrzną instalację grzewczą preizolowaną odbierającą ciepło odpadowe (398kW) z chłodzenia korpusu silnika agregatu i dostarczającą energię cieplną do istniejącego układu kotłowego w budynku nr 49. Od kontenerowej stacji agregatów do pomieszczenia kotłowni projektuje się podziemną instalację ciepłowniczą w technologii bezkanałowych rur preizolowanych, z rezystancyjnym systemem sygnalizacji alarmowej, w płaszczu osłonowym HDPE o średnicy 2x65/160(76,1x160mm).

Powyżej projektowanych rurociągów należy ułożyć taśmę ostrzegawczą

Instalację należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami: PN-EN 253:2009 „Sieci ciepłownicze - System preizolowanych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu”, PN-EN 448:2009 „Sieci ciepłownicze - System preizolowanych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie – Kształtki -zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszczu osłonowego z polietylenu”, PN-EN 489:2009 „Sieci ciepłownicze - System preizolowanych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu”.

Trasę sieci cieplnej pokazano na rysunku planu sytuacyjnego, szczegóły rozwiązań pokazano na rysunkach profili i schematów montażowych i alarmowych.

3.4.2. Zewnętrzna instalacja biogazu

Biogaz do projektowanego agregatu kogeneracyjnego doprowadzony będzie z zakładowej instalacji zewnętrznej biogazu przewodem gazowym z PE-HD 100 SDR 11 160mm x 14,6mm poprzez zestawy odcinające zlokalizowane w skrzynce stalowej na licu kontenera. W skrzynce znajdować się będzie główny zawór biogazowy tzn. przepustnica ręczna w kołnierzach oraz kulowy zawór z głowicą samozamykającą wchodzący w skład automatycznego systemu detekcji metanu. Przed agregatem, w celu magazynowania odpowiedniej ilości gazu w trakcie rozruchów, zaprojektowano bufor w postaci rury DN500 o długości 5m.

Rurociąg ułożony w ziemi wykonać z rur PE 100, SDR 11 dn150, l = ok. 34,15m, PE 100, SDR-11 dn500mm, l = ok.5m. Przewody łączyć przez złączki elektrooporowe. Rurociągi biogazu biegnące ponad powierzchnią ziemi będą wykonane z rur stalowych ze stali kwasoodpornej min. AISI304. Dodatkowo zastosować otulinę z wełny mineralnej, pokrytej folią aluminiową, na zewnątrz zastosować płaszcz ochronny ze stali min. AISI304.

Trasę projektowanego gazociągu pokazano na PZT.

Próby szczelności gazociągów

Próby szczelności gazociągów wykonać zgodnie z PN-92/M-34503 i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U.97 poz. 1055 z dnia 11 września 2001r) przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego po przedmuchaniu gazociągów powietrzem. Organizacja pracy oraz włączenie gazociągu do eksploatacji winno być wykonane zgodnie z „Jednolitą instrukcją stanowiska budowy, eksploatacji i bhp sieci gazowej” wydanej przez ZPG znak TB3-16/64 z dnia 04.08 74r.

Oznakowanie trasy gazociągu

Po wykonaniu gazociągu należy go oznaczyć w terenie zgodnie z BN-80/8975-02.00., tablice informacyjne powinny odpowiadać normie BN-70/8975-02.02.

Roboty ziemne

Roboty ziemne dla gazociągów prowadzić zgodnie z PN-B-06050 – Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne. Wykop liniowy na przeważającej długości wykonywać mechanicznie, jedynie w pobliżu istniejącego uzbrojenia - ręcznie.

Minimalne przykrycie gazociągu – 0,8m; szerokość wykopu $e = 0,2 + de$. Dno wykopu należy wyrównać warstwą piasku o grubości $g_{min} = 0,10m$. Po ułożeniu gazociągu przykryć warstwą piasku o grubości $g = 0,2m$. Dla oznakowania przebiegu trasy gazociągu i zabezpieczenia przed uszkodzeniem ułożyć w wykopie nad gazociągiem ok. 0,4m taśmę żółtego koloru o szerokości $S_{min} = de$ z wtopionym drutem sygnalizacyjnym z wyprowadzeniem umożliwiającym podłączeni urządzeń lokalizacyjnych.

Postępowanie przy robotach gazoniebezpiecznych

Przed przystąpieniem do robot gazoniebezpiecznych należy:

- wyznaczyć pracowników posiadających kwalifikacje do wykonywania robót gazoniebezpiecznych
- wystawić przez nadzór techniczny pisemne zlecenie na roboty gazoniebezpieczne wg ustalonego wzoru i podpisane przez upoważnionych pracowników nadzoru
- przygotować i sprawdzić odzież i sprzęt ochrony osobistej brygady (aparaty tlenowe)
- przygotować i sprawdzić stan narzędzi, które powinny być iskrobezpieczne
- przygotować sprzęt przeciwpożarowy (gaśnice śniegowe, koce azbestowe)
- przygotować w miarę potrzeby sprzęt do oświetlenia miejsc pracy w atmosferze zagazowanej

Po wykonaniu prac montażowych należy:

- odpowietrzyć ciąg
- otworzyć zasuwę wlotową ciągu i przedmuchać gazem
- sprawdzić wodą mydlaną szczelność połączeń gwintowanych oraz spawanych w ciągu
- Po wykonaniu tych czynności gazociąg uważa się za przygotowany do pracy

3.4.3. Zewnętrzna instalacja gazu (gz50)

Gaz do projektowanego agregatu kogeneracyjnego doprowadzony będzie z zakładowej instalacji zewnętrznej gazu przewodem gazowym z PE-HD 100 SDR 11 110mm x 10,0mm poprzez zestawy odcinające zlokalizowane w skrzynce stalowej na licu kontenera. W skrzynce znajdować się będzie główny zawór gazowy tzn. przepustnica ręczna w kołnierzach oraz kulowy zawór z głowicą samozamykającą wchodzący w skład automatycznego systemu detekcji metanu. Przed agregatem, w celu magazynowania odpowiedniej ilości gazu w trakcie rozruchów, zaprojektowano bufor w postaci rury DN500 o długości 5m.

Rurociąg ułożony w ziemi wykonać z rur PE 100, SDR 11 dn100, $l = ok. 40,0m$, PE 100, SDR-11 dn500mm, $l = ok. 5m$. Przewody łączyć przez złączki elektrooporowe. Rurociągi biogazu biegnące ponad powierzchnią ziemi będą wykonane z rur stalowych ze stali kwasoodpornej min. AISI304. Dodatkowo zastosować otulinę z wełny mineralnej, pokrytej folią aluminiową, na zewnątrz zastosować płaszcz ochronny ze stali min. AISI304.

Trasę projektowanego gazociągu pokazano na PZT.

Próby szczelności gazociągów

Próby szczelności gazociągów wykonać zgodnie z PN-92/M-34503 i Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 30 lipca 2001r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U.97 poz. 1055 z dnia 11 września 2001r) przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego po przedmuchianiu gazociągów powietrzem. Organizacja pracy oraz włączenie gazociągu do eksploatacji winno być wykonane zgodnie z „Jednolitą instrukcją stanowiska budowy, eksploatacji i bhp sieci gazowej” wydanej przez ZPG znak TB3-16/64 z dnia 04.08 74r.

Oznakowanie trasy gazociągu

Po wykonaniu gazociągu należy go oznaczyć w terenie zgodnie z BN-80/8975-02.00., tablice informacyjne powinny odpowiadać normie BN-70/8975-02.02.

Roboty ziemne

Roboty ziemne dla gazociągów prowadzić zgodnie z PN-B-06050 – Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne. Wykop liniowy na przeważającej długości wykonywać mechanicznie, jedynie w pobliżu istniejącego uzbrojenia - ręcznie.

Minimalne przykrycie gazociągu – 0,8m; szerokość wykopu $e = 0,2 + de$. Dno wykopu należy wyrównać warstwą piasku o grubości $g_{min} = 0,10m$. Po ułożeniu gazociągu przykryć warstwą piasku o grubości $g = 0,2m$. Dla oznakowania przebiegu trasy gazociągu i zabezpieczenia przed uszkodzeniem ułożyć w wykopie nad gazociągiem ok. 0,4m taśmę żółtego koloru o szerokości $S_{min} = de$ z wtopionym drutem sygnalizacyjnym z wyprowadzeniem umożliwiającym podłączeni urządzeń lokalizacyjnych.

Postępowanie przy robotach gazoniebezpiecznych

Przed przystąpieniem do robot gazoniebezpiecznych należy:

- wyznaczyć pracowników posiadających kwalifikacje do wykonywania robót gazoniebezpiecznych
- wystawić przez nadzór techniczny pisemne zlecenie na roboty gazoniebezpieczne wg ustalonego wzoru i podpisane przez upoważnionych pracowników nadzoru
- przygotować i sprawdzić odzież i sprzęt ochrony osobistej brygady (aparaty tlenowe)
- przygotować i sprawdzić stan narzędzi, które powinny być iskrobezpieczne
- przygotować sprzęt przeciwpożarowy (gaśnice śniegowe, koce azbestowe)
- przygotować w miarę potrzeby sprzęt do oświetlenia miejsc pracy w atmosferze zagazowanej

Po wykonaniu prac montażowych należy:

- odpowietrzyć ciąg
- otworzyć zasuwę wlotową ciągu i przedmuchać gazem
- sprawdzić wodą mydlaną szczelność połączeń gwintowanych oraz spawanych w ciągu
- Po wykonaniu tych czynności gazociąg uważa się za przygotowany do pracy

3.4.4. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Stan istniejący uzbrojenia terenu

W sąsiedztwie budynku kotłowni - obiekt nr 49 istnieje sieć kanalizacji sanitarnej. W sąsiedztwie projektowanego obiektu znajduje się studnia o rzędnych Rt 114,78m n.p.m i Rd 113,36 m n.p.m.

Opis ogólny sposobu wykonania przyłącza kanalizacji sanitarnej

Osuszanie gazu procesowego jest prowadzone według zasady suszenia kondensacyjnego i odbywa się w chłodzonym wodą płaszczowo-rurowym wymienniku ciepła. Schłodzenie strumienia gazu powoduje skraplanie się zawartej w nim wody, co pozwala usunąć ją z gazu.

Odprowadzenie zbierającego się kondensatu projektuje się poprzez grawitacyjny odpływ kondensatu i syfon. Ponieważ zachodzi konieczność sprawdzania czy syfon nie jest pusty- w przypadku pustego syfonu biogaz może się wydostawać do instalacji odprowadzenia kondensatu, zaprojektowano studnie odpływu kondensatu i elektrozawór wraz z pompą i pomiarem ilości kondensatu min i max. Przy wartości max zawór jest otwierany a przy min zamykany. Taki układ po pierwsze ogranicza przedostawanie się wody wraz z biogazem do dalszej instalacji a jednocześnie uniemożliwia ulatnianie się biogazu przez instalację odprowadzenia kondensatu.

Z istniejącego budynku odprowadzany będzie kondensat rurociągiem PE HD $\varnothing 90mm$. Na terenie Przewód należy podłączyć do istniejącej studni.

Materiał i średnica przyłącza kanalizacji sanitarnej

Zaprojektowano przykanalik z rur z PE-HD $\varnothing 90$ łączonych na złączki zaciskowe SDR17 PN 10 90x5,4 - grawitacyjne odprowadzenie kondensatu do studzienki. Pompowe odprowadzenie kondensatu przy pomocy rurociągu PE100 RC SDR11 PN16 40x3,7.

Próba szczelności

Wykonana instalację kanalizacji sanitarnej należy poddać próbie szczelności na eksfiltrację wraz ze studniami inspekcyjnymi zgodnie z PN-EN 1610/2002.

Rury ochronne

W miejscu przejścia projektowanej instalacji nad ławą fundamentową, należy zastosować rurę ochronną o średnicy o dwa wymiary większą ($\varnothing 250$) niż projektowana ($\varnothing 150$). Rura ochronna powinna mieć długość 1,5m i być wykonana ze stali.

Przewodząco zastosowanie rur dwudzielnych wykonanych ze stali np. S235. Rury możemy dodatkowo zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe oraz powłoki natryskowe.

Układanie przewodów oraz ich montaż

Sposób montażu kanałów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. W wypadku wystąpienia wód gruntowych zastosować odpompowanie wód gruntowych z wykopu za pomocą pompy. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny, rury nie mogą mieć uszkodzeń. Rury należy zaopatrzyć w tymczasowe zamknięcia w postaci korków lub zaślepek. W miarę możliwości należy montować przewód na powierzchni terenu i następnie opuszczać do wykopu. Należy przy tym mieć na uwadze, że przy wykopach wąskoprzestrzennych obudowanych z poprzecznymi rozporami, opuszczanie przewodu do wykopu jest utrudnione i pociąga za sobą konieczność zmniejszenia długości opuszczanych odcinków.

W trakcie montażu instalacji powinny być przestrzegane wszystkie instrukcje producenta. Wyroby powinny być sprawdzone zarówno przy dostawie, jak i tuż przed montażem przewodu w celu upewnienia się, czy nie są uszkodzone.

Podłoże musi być wykonane w taki sposób, aby zapewniało równomierne rozłożenie nacisku od rurą w całej strefie układania. Pozwoli to uniknąć powstawania rys, deformacji czy obciążeń punktowych, a tym samym wszelkich nieszczelności. Gęstość górnej podsypki musi odpowiadać co najmniej gęstości podsypki dolnej.

Jeśli rury nie mogą być połączone ręcznie, należy użyć właściwego do tego celu sprzętu. Rury powinny być łączone centrycznie w kierunku osiowym przy użyciu progresywnej siły nacisku bez przekroczenia naprężeń w elementach łączonych.

Przewody kanalizacyjne należy układać na podsypce z piasku grubości min. 15 cm; dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej.

Przewody poziome na odcinku pomiędzy pionami a studzienkami (znajdującymi się na sieci kanalizacyjnej) należy prowadzić ze stałym spadkiem przewodu.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy: wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,

wykonać złącza, przy czym rura kielichowa winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC można układać w temperaturze powietrza od 0°C do 30°C.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanymi pierścieniami gumowymi.

W celu prawidłowego prowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze jak przecinanie rur, ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącze kielichowe wciskane należy wykonać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury

do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury powyżej 90 mm używać należy wyciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięte przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Posadowienie kanałów wykonać na podsypce piaskowej o grubości min. 15cm. Po zatwierdzeniu zakończonego posadowienia wykonać obsybkę o grubości warstwy ok. 20cm po zagęszczeniu. Obsybkę wykonać z tego samego materiału, co podsypkę. Zasypkę wykopu wykonać z gruntu rodzimego.

3.5. Instalacje wewnętrzne

3.5.1. Wewnętrzna instalacja grzewcza

Ciepło odpadowe z nowoprojektowanego agregatu doprowadzone jest do budynku istniejącej kotłowni (obiekt nr 49). Wejście następuje poprzez studzienkę betonową wg projektu konstrukcyjnego PT-K-05.

W ramach zadania zaprojektowano wodną instalację centralnego ogrzewania doprowadzającą ciepło do projektowanej stacji osuszania biogazu, do wymiennika ogrzewającego biogaz. Instalacja jest zasilana z zakładowej instalacji ciepłej. Wpięcie projektuje się w istniejącym kanale technicznym w pomieszczeniu osuszania biogazu, w którym przechodzi istniejąca instalacja c.o. Ilość doprowadzonego ciepła w ilości

Rurociągi i armatura

Przewody instalacji kotłowni zaprojektowano z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-EN 10216:2006 łączonych przez spawanie, armatura kołnierзова. Przewody izolowane termicznie. Próba szczelności instalacji na ciśnienie 0,5 MPa. Izolacja winna spełniać wymaganie normy PN-B-02421:2000.

Wszystkie instalacje po wykonaniu prób i izolacji oznakować wg PN-N-01270.

Przewody należy prowadzić w taki sposób, aby możliwa była kompensacja wydłużeń cieplnych przez wydłużki U-kształtowe zgodnie z projektem i samokompensację na załamaniach trasy instalacji.

Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować tuleje ochronne. Przestrzeń między rurą, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się.

Izolacja cieplna

Przewody instalacji c.o.. zaizolować cieplnie.

Grubości izolacji zgodne z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 02.75.690.

Średnica wewnętrzna	Min. grubość izolacji cieplnej
--	mm
do 22 mm	20
od 22 do 35mm	30
od 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury

Materiał izolacji o współczynniku przewodzenia ciepła min. 0,035 W/(mK).

Wytyczne branżowe

Instalację grzewczą należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi Cobot Instal zeszyt 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

Branża budowlana

- wykonać przejścia przez ściany oraz bruzdy pod przewody instalacyjne,
- rurociągi należy podporać lub podwieszać przy użyciu podpór wg KER (Katalog Elementów Rurociągów) i odpowiednich systemów podparć.

Branża instalacyjna

- wszystkie przewody zasilające i powrotne zaizolować,
- na izolacji oznaczyć kierunki przepływu czynnika,
- oznakować zawory i inne urządzenia za pomocą plastikowych etykiet,
- w najwyższych i najniższych punktach instalacji zamontować odpowietrzenia i spusty,
- przed przekazaniem do eksploatacji należy przeprowadzić płukanie oraz regulację hydrauliczną instalacji grzewczej,
- przed rozruchem wykonać wszystkie czynności odbiorowe wraz z próbami ciśnieniowymi instalacji,
- odbiory wykonać w oparciu o obowiązujące przepisy,
- instalacje sanitarne powinny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wykonawcze,
- instalacje należy wykonać z materiałów dopuszczonych i atestowanych przez właściwe instytucje do tego upoważnione.

3.5.2. Wewnętrzna instalacja biogazu

Wpięcie do istniejącej instalacji odbywać się będzie w budynku kotłowni (obiekt nr 49). Z przewodu zasilającego istniejące kotły, zostało zaprojektowane wpięcie poprzez trójnik DN200/DN200. Stamtąd instalacją wyprowadzone poza budynek kotłowni i doprowadzone pośrednio poprzez stację uzdatnia do agregatu.

W skład wchodzi jeszcze detektor gazu, moduł alarmowy, sygnalizator akustyczny i sygnalizator optyczno-akustyczny.

Ścieżka biogazowa dostarczona razem z agregatem. Ciśnienie biogazu dla agregatów kogeneracyjnych wynosi 5-10 kPa. Przed armaturą ścieżki przewiduje się przepustnicę ręczną.

Na poziomym odcinku przewodu w budynku kotłowni przewiduje się przepływomierz ultradźwiękowy biogazu dla określenia zużycia biogazu. Dostosowanie ciśnienia biogazu do wymaganych parametrów na ścieżkach gazowych dostarczanych wraz z agregatem..

Instalacje biogazu wykonać z rur stalowych kwasoodpornych bez szwu łączonych przez spawanie. Kołnierze armatury ze stali kwasoodpornej, uszczelki z EPDM. Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,4 KG/cm² za pomocą sprężonego powietrza przez okres 30min.

3.5.3. Wewnętrzna instalacja gazu (gz50)

Wpięcie do istniejącej instalacji odbywać się będzie w budynku kotłowni (obiekt nr 49). Z przewodu zasilającego istniejące kotły, zostało zaprojektowane wpięcie poprzez trójnik DN150/DN150. Stamtąd instalacją wyprowadzone poza budynek kotłowni do agregatu.

W skład wchodzi jeszcze detektor gazu, moduł alarmowy, sygnalizator akustyczny i sygnalizator optyczno-akustyczny.

Ścieżka gazowa dostarczona razem z agregatem. Ciśnienie gazu dla agregatów kogeneracyjnych wynosi 5-10 kPa. Przed armaturą ścieżki przewiduje się przepustnicę ręczną.

Dostosowanie ciśnienia gazu do wymaganych parametrów na ścieżkach gazowych dostarczanych wraz z agregatem..

Instalacje gazu wykonać z rur stalowych bez szwu łączonych przez spawanie. Kołnierze armatury ze stali, uszczelki z EPDM. Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji na ciśnienie 0,4 KG/cm² za pomocą sprężonego powietrza przez okres 30min.

3.5.4. Wewnętrzna instalacja wentylacji grawitacyjnej

Układ wentylacji grawitacyjnej dla pomieszczenia osuszania biogazu

Zaprojektowano układ nawiewu grawitacyjnego do nowoprojektowanego pomieszczenia wężła osuszania biogazu. Zaprojektowano czerpnię typu "Z", wyrzut powietrza DK na poziomie 30cm nad posadzką. Wyrzut powietrza istniejącym wywietrzakiem grawitacyjnym Ø315mm umiejscowionym w stropie projektowanego pomieszczenia

Kanały i kształtki wentylacyjne

Kanały wentylacyjne prostokątne z blachy nierdzewnej 316L.

Kanały w wentylowanych pomieszczeniach mocowane na wspornikach i zawiesiach systemowych np. z amortyzatorami drgań. Zawiesia montować do elementów konstrukcyjnych stropu. Podpory kanałów w rozstawie w zależności od przekroju kanału. Należy dążyć do tego, aby każdy element instalacji wentylacji był podparty w dwu punktach tak aby odciążać kołnierze oraz miejsca połączeń.

Czerpnia powietrza

Czerpnie powietrza umieszczono w miejscu zapewniającym dopływ świeżego powietrza i zabezpieczającym przed zasysaniem powietrza usuwanego z pomieszczeń. Czerpnia i wyrzutnie powietrza powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru.

4. Obliczenia

4.1. Obliczenia węzła nowoprojektowanego agregatu

4.1.1. Bilans ciepła

Budynek	Ilość	Moc cieplna [kW]	Parametr	Przepływ [l/s]	Δp [kPa]
Flexi 350 TEDOM - agregat	1	398	90/70	4,75	15,0

4.1.2. Zabezpieczenia instalacji

➤ Zabezpieczenia obiegu chłodniczego – wg PN-B-02414:1999

Współczynnik wypływu dla cieczy $\alpha = 0,486$

Moc cieplna układu	398	kW
Pojemność instalacji ogrzewania wodnego	1,5	m ³
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	3	bar
Przepustowość zaworu bezpieczeństwa	0,66	kg/s
Min. średnica króćca dopływowego	8,503	mm

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa

d= 1/2"
d1= 3/4"

➤ Zabezpieczenia obiegów grzewczych– wg PN-B-02414

gęstość=	965,3	kg/m ³ dla T=10st.C
deltaV=	0,0356	dm ³ /kg

Parametry instalacji	90/70	st.C
Moc	398	kW
Pojemność zładu V	1,5	m ³
Ciśnienie statyczne (pst)	0,29	bar
Ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	3	bar
Ciśnienie końcowe pmax	2,5	bar
Ciśnienie wstępne	1,0	bar
Minimalna pojemność całkowita naczynia (z rezerwą eksp.)	162	dm ³

Dobrano naczynie wybioreze przeponowe o pojemności nominalna 200l, przyłącze R 1"

4.1.3. Dobór pompy obiegowej

➤ Pompa obiegową - P1 (bufor - agregat)

Opory liniowe i miejscowe Δh	
Agregat wody lodowej	15,0 kPa
Instalacja	7,5 kPa
Zawór równoważący	23,0kPa
SUMA	45,5 kPa

Wydajność pompy $V_p = V_{minp} \times 1,1 = 4,75 \times 1,1 = 5,53 \text{ l/s}$

Wysokość podnoszenia pompy $H_p = \Delta h \times 1,2 = 45,5 \text{ kPa} = 54,6 \text{ kPa}$

Dobrano pompę obiegową dn50 $V=5,53 \text{ l/s}$, $H_p=47, 4 \text{ kPa}$, $P=498 \text{ W}$, $U=1 \times 230 \text{ V}$, $I= 2.3 \text{ A}$.

Pompa wyposażona jest w synchroniczny silnik elektryczny z magnesami stałymi, chłodzony wentylatorem, Pompa posiada wbudowany przetwornik różnicy ciśnień i temperatury. Obudowa pompy jest dostępna zarówno w wersji żeliwnej, jak i stali nierdzewnej. Pompa z mokrym wirnikiem, wyświetlaczem.

4.1.4. Dobór zaworów regulacyjnych

➤ obieg wtórny agregatu $V=4,75 \text{ l/s}$

Zawór trójdrogowy

$V= 4,75 \text{ m}^3/\text{h}$

$dp= 22,5 \text{ kPa}$

$K_v= 36,51 \text{ m}^3/\text{h}$

Przyjęto zawór regulacyjny dn65

Spadek ciśnienia na zaworze

$dpz= 23 \text{ kPa}$

Autorytet zaworu regulacyjnego

$a= 0,46$

Przyjęto zawór regulacyjny dn65 $k_v=36,51 \text{ m}^3/\text{h}$; $N=3,7$; Otwarcie 46,25%



Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.

W R O C Ł A W 52-010 Wrocław, ul. Opolska 11-19 lok. 1

5. Zestawienie elementów

5.1. Instalacji wentylacji

Nazwa: N1

Typ: Nawiewny

Opis: Wentylacja grawitacyjna "Z"

Sys.	Nr	Szt.	Nazwa	Wymiary						Materiał	Pow. [m2]	Pow. całk. [m2]	
N1	1	1	Prostokątna czerpnia ścienna	a= 300	b= 200						stal k.o. 316L	0,00	
N1	1a	1	Kłapa ppoż 300x200 z wyzwalaczem termicznym EI120	a= 300	b= 200						stal k.o. 316L		
N1	2	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 250					stal k.o. 316L	0,25	0,25
N1	3	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 200	b= 300	e= 50	f= 50	r= 50	fg= 0	stal k.o. 316L	0,70	0,70
N1	4	1	Przewód prostokątny	a= 300	b= 200	l= 750					stal k.o. 316L	0,75	0,75
N1	5	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 1500					stal k.o. 316L	1,50	1,50
N1	6	1	Kolano symetryczne	alfa= 90	a= 300	b= 200	e= 50	f= 50	r= 50	fg= 0	stal k.o. 316L	0,50	0,50
N1	7	1	Przewód prostokątny	a= 200	b= 300	l= 275					stal k.o. 316L	0,28	0,28
N1	8	1	Kratka wentylacyjna prostokątna	L= 300	H= 200	k= -----					stal k.o. 316L	0,00	



Budowa kogeneracyjnego agregatu prądotwórczego zasilanego biogazem z możliwością przełączenia zasilania na gaz sieciowy, wraz z infrastrukturą towarzyszącą na terenie oczyszczalni ścieków ŁYNA w Olsztynie oraz integracji ww. agregatu z infrastrukturą istniejącą na obiekcie

TOM II PROJEKT TECHNICZNY - BRANŻA INSTALACJE SANITARNE WEWNĘTRZE I ZEWNĘTRZNE



Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego we Wrocławiu Sp. z o.o.

W R O C Ł A W 52-010 Wrocław, ul. Opolska 11-19 lok. 1

PROJEKT TECHNICZNY - CZĘŚĆ RYSUNKOWA

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	Nr rysunku	Tytuł rysunku	Skala
PROJEKT TECHNICZNY			
1.	PT-IS-01	Rzut obiektów 49, 49.1 i 49.2, przekrój a-a, b-b	1:50
2.	PT-IS-01.1	Rzut obiektu 49, przekrój c-c	1:50
3.	PT-IS-02	Profil instalacji zewnętrznej biogazu	1:100/250
4.	PT-IS-03	Profil instalacji zewnętrznej gazu gz50	1:100/250
5.	PT-IS-04	Profil instalacji zewnętrznej ciepła z kogeneracji	1:100/250
6.	PT-IS-05	Profil instalacji zewnętrznej kanalizacji sanitarnej	1:100/250
7.	PT-IS-06	Schemat technologiczny biogazowy	-
8.	PT-IS-07	Schemat studni kondensatu	1:25
9.	PT-IS-08	Fragment elewacji północnej	1:50