



W R O C Ł A W

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

52-010 Wrocław, ul. Opolska 11-19 lok. 1

Znak rej. S69-4/2015

Zleceniodawca (Inwestor): Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o. o., ul. Golisza 10,
71-682 Szczecin

Nazwa inwestycji: Rozbudowa O.Ś.K. POMORZANY w Szczecinie

Obiekt: **O.Ś.K. POMORZANY w Szczecinie**

Adres obiektu: ul. Tama Pomorzańska 8, 70-030 Szczecin

Stadium: **PROJEKT WYKONAWCZY**

Specjalność: technologia i instalacje sanitarne

- Budynek techniczny - obiekt nr 1.11 – pom. nr 1.11/6,
- Budynek obróbki osadu – obiekt nr 1.16 – kotłownia – pom.0.08
- Sieć biogazu

TECZKA ZAWIERA:

1. Strona tytułowa
2. Spis treści
3. Spis rysunków
4. Opis techniczny
5. Rysunki

Projektant: mgr inż. Marian Czemplik
specjalność: instalacyjno - inżynierska, nr upr. 121/DOŚ/06

Projektant: mgr inż. Urszula Łacina
specjalność: instalacyjno - inżynierska, nr upr. 363/84/WBPP

Sprawdzający: mgr inż. Krzysztof Gołowski
specjalność: instalacyjno - inżynierska, nr upr. 84/87/UW

Wrocław, grudzień 2015

SPIS TREŚCI

I. Nazwa inwestycji i lokalizacja.....	5
II. Materiały wykorzystane do opracowania	5
III. Temat opracowania	5
IV. Sieć i instalacja biogazu.....	5
1. Zakres opracowania.....	5
2. Dane wyjściowe.....	5
3. Biogaz jako medium energetyczne	5
4. Instalacja biogazu w pomieszczeniu węzła dmuchaw nr 1.11/6 w budynku 1.11.....	5
5. Sieć biogazu od budynku 1.11. do budynku 1.16.	6
6. Odwodnienie sieci biogazu.....	6
6.1. Budowa studni kondensatu	6
6.2. Zasada działania studni kondensatu.....	6
6.3. Materiały.....	7
6.4. Wykonanie i montaż	7
7. Instalacja biogazu w pomieszczeniu kotłowni nr 0 08 w budynku 1.16.	7
8. Obliczenia hydrauliczne instalacji biogazu zasilającej kocioł parowy Danstoker	7
9. Konstrukcje budowlane	8
10. Instalacje elektryczne i automatyki	8
11. Instalacje wyrównawcze.....	8
12. Warunki bezpieczeństwa.....	8
12.1 Zagrożenie wybuchem	8
12.2 Protokół klasyfikacyjny stref zagrożenia wybuchem	9
V. Kotłownia	11
1. Zakres opracowania.....	11
2. Pomieszczenie kotłowni.....	11
2.1. Obliczenie wentylacji w pomieszczeniu kotłowni	11
3. Projektowany palnik	11
4. Instalacja gazu ziemnego	14
5. Instalacja biogazu	14
6. Instalacja oleju opałowego	14
SPIS RYSUNKÓW	15

I. Nazwa inwestycji i lokalizacja.

Rozbudowa O.Ś.K. POMORZANY w Szczecinie.

Przedsięwzięcie zlokalizowane jest na terenie istniejącej O.Ś.K. w Szczecinie.

Inwestor

Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

71-682 Szczecin, ul. Golisza 10

II. Materiały wykorzystane do opracowania

- Plan sytuacyjny istniejącej oczyszczalni
- Dokumentacja archiwalna istniejącej oczyszczalni
- Projekt budowlany wykonany przez BPBK w R.2015
- Wizja w terenie i pomiary własne.

III. Temat opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy elementów technologii i instalacji sanitarnych związanych z wymianą palnika olejowego na palnik trój medialny – gaz ziemny, biogaz, olej opałowy w następujących obiektach:

- Budynek techniczny - obiekt nr 1.11 – pom. nr 1.11/6 – instalacja biogazu,
- Budynek obróbki osadu – obiekt nr 1.16 – kotłownia – pom.0.08 – instalacja gazu ziemnego, biogazu, wymiana palnika i opomiarowanie instalacji olejowej

Dokumentacja zawiera także opracowanie sieci biogazu między tymi obiektami.

IV. Sieć i instalacja biogazu**1. Zakres opracowania**

Zakres części niniejszego opracowania obejmuje:

- wewnętrzną instalację biogazu w pomieszczeniu 1.11/6 w budynku 1.11,
- sieć biogazu od budynku technicznego 1.11 do budynku obróbki osadu 1.16.
- wewnętrzną instalację biogazu w budynku 1.16 – przyłączy do ścieżki biogazowej kotła,
- odwodnienie projektowanej sieci biogazu,

2. Dane wyjściowe.

Oczyszczalnia „Pomorzany” posiada instalację biogazu na potrzeby zasilania agregatów kogeneracyjnych. W budynku 1.11 znajdują się dmuchawy biogazu tłoczące biogaz do spalania.

Z tego miejsca wyznaczono pobór biogazu do zasilania kotła parowego Danstoker typ OPT1 o mocy 3250 kW.

Kocioł będzie wyposażony w palnik na 3 media: gaz ziemny, biogaz i olej opałowy.

Zapotrzebowanie biogazu do zasilania kotła wynosi ok. 550 m³/h.

Ciśnienie zasilania na wlocie na ścieżkę biogazową palnika wynosi 8 kPa (80 mbar).

3. Biogaz jako medium energetyczne

Średnie parametry biogazu:

- | | |
|---|---------------|
| • CH ₄ | ok. 60 ÷ 75 % |
| • CO ₂ | ok. 28 ÷ 45 % |
| • Inerty (azot, tlen, siarkowodór, wodór) | ok. 1 ÷ 2 % |

Inne cechy biogazu:

- | | |
|--------------------|-----------------------------------|
| • gęstość gazu | ok. 1,07 ÷ 1,20 kg/m ³ |
| • gęstość względna | ok. 0,8 ÷ 1,1 |
| • wartość opałowa | ok. 22 ÷ 25 MJ/m ³ |
| • ciepło spalania | ok. 25 ÷ 27,7 MJ/m ³ |

4. Instalacja biogazu w pomieszczeniu węzła dmuchaw nr 1.11/6 w budynku 1.11.

W pomieszczeniu węzła zamontowane są dmuchawy Meidinger, typ S-GRN48/100/500/2G. Do istniejącej instalacji w części ssawnej zostanie podłączona dmuchawa biogazu kompatybilna z dmuchawami istniejącymi co do serwisu i konstrukcji:

- Zakres wydajności 300 – 600 m³/h
 - Spręż ok. 11 kPa (110 mbar)
 - Moc silnika 4 kW
 - Napęd bezpośredni
 - Klasa wykonania dmuchawy Ex II 2G/2Gc IIA T1
 - Klasa wykonania silnika EEx-de IIB T1-T4
 - Przystosowana do współpracy z przemiennikiem częstotliwości.
- Dmuchawa ustawiona na betonowym postumencie wylanym na posadzce pomieszczenia.

5. Sieć biogazu od budynku 1.11. do budynku 1.16.

Sieć biogazu od wyjścia z budynku 1.11 do szafki przyłącza biogazu na ścianie zewnętrznej budynku 1.16 będzie wykonana w całości z rur PE 280 x 15,9, SRD 17,6, indeks materiału PE100.

Sieć będzie prowadzona ze spadkiem w kierunku studni kondensatu.

Stosować zasady montażu zawarte w wytycznych producenta rur.

Warunki minimalne:

- zagęścić grunt w warstwie co najmniej 20 cm.-
- ułożyć podsypkę z piasku, bez kamieni, o grubości minimum 10 cm, luźno, bez ubijania,
- ułożyć rurociąg,
- ułożyć obsypkę z piasku do 10 cm ponad ścianę rury, ubijać ją warstwami nie grubszymi niż 25 cm,
- wypełnić wykop gruntem rodzimym,
- przywrócić stan nawierzchni.

Rury i kształtki łączyć metodą zgrzewania elektrooporowego.

W połączeniach kłnierzowych z przepustnicami stosować uszczelki z PEHD lub grafitowe z okuwką wewnętrzną ze stali kwasoodpornej.

Przed ułożeniem obsypki wykonać próbę ciśnieniową na ciśnienie 1 bara utrzymywane przez ½ godziny w stabilnej temperaturze otoczenia.

Bezwzględnie przestrzegać, aby podczas montażu do wnętrza rury nie przedostała się piasek z wykopu, czy woda gruntowa. W tym celu stosować fabryczne zaślepki na układanych rurach i zapewnić doskonałe odwodnienie wykopu.

6. Odwodnienie sieci biogazu

W najniższym punkcie sieci biogazu podłączony zostanie przewód spływu kondensatu PE 90 x 5,2 mm. Przewód ten będzie sprowadzony do studni kondensatu SK, z zamknięciem wodnym. Nadmiar kondensatu będzie odpompowywany pompą zatapialną umieszczoną w studni do istniejącej studzienki kanalizacji sanitarnej.

6.1. Budowa studni kondensatu

Proponuje się studnię propylenową Ø1000. Studnia winna zostać wyposażona w osprzęt wewnętrzny w warsztacie i jako prefabrykat stanowić gotowy element do umieszczenia w wykopie. Studnia może być także wykonywana i wyposażana na budowie. Wewnątrz wykonane jest zamknięcie wodne w postaci naczynia z blachy stalowej ze stali kwasoodpornej. W górnej części studni będzie umieszczony czujnik metanu. Wykrycie metanu będzie sygnałem zbyt niskiego poziomu wody w zamknięciu wodnym i koniecznością jej uzupełnienia.

6.2. Zasada działania studni kondensatu

Kondensat wpływa do zbiornika wewnętrznego stanowiącego zamknięcie wodne przestrzeni gazowej rurociągów. Rurociąg kondensatu sprowadzony musi być nad dno naczynia zamknięcia wodnego. Kondensat będzie odpompowywany pompą zatapialną do istniejącej studzienki kanalizacyjnej na sieci kanalizacji sanitarnej. Pompa będzie załączana i wyłączana za zadane poziomy napętnienia na czujniku poziomym. Czujnik metanu umieszczony jest po to, aby na wypadek spadku poziomu wody w zamknięciu wodnym (co spowoduje ulatnianie się biogazu do studni), wywołać alarm mający na celu natychmiastowe otwarcie pokrywy i zalanie zamknięcia wodą. Na rurociągu dopływu kondensatu do studni będzie umieszczona przepustnica przed wlotem do studni. Będzie ona potrzebna do odcięcia rurociągu na wypadek stwierdzenia obecności metanu w studni. W tym samym celu będzie umieszczona zasuwa odcinająca na grawitacyjnym odpływie kondensatu do kanalizacji.

6.3. Materiały

Studnia wykonana jest z polipropylenu. Zamknięcie wodne wykonane jest z blachy stalowej ze stali kwasoodpornej w gatunku OH18N9 (inne oznaczenia: USA–AISI 304, Niemcy–1.4301, Szwecja–2333, Francja–Z6CN18.09).

Grubość blachy nie mniejsza niż 4mm. Uszczelki z EPDM lub grafitowe.

Rury z polietylenu PE, rodzaj materiału „100”.

6.4. Wykonanie i montaż

Wykonanie studni można powierzyć tylko zakładowi zajmującemu się wykonawstwem elementów instalacji biogazu, posiadającemu wiedzę, doświadczenie i własne rozwiązania konstrukcyjne wyposażenia studni. Studnia jest gotowym prefabrykatem dostarczany przez wykonawcę na budowę do posadowienia na płycie betonowej w wykopie. Po osadzeniu studni jest ona zalewana betonem w celu przytwierdzenia. Studnia może być także wykonywana i wyposażana na budowie.

Uwaga:

Przed wykonaniem studni (przed jej prefabrykacją w zakładzie) wykonawca winien być zobowiązany do pomiarów rzędnych na budowie, lub winien otrzymać rzędne z operatu geodezyjnego powykonawczego:

- rzędnej terenu w miejscu lokalizacji danej studni,
- rzędnych gazociągu w miejscu odwadniania,
- rzędnej wlotu kondensatu do studzienki kanalizacyjnej.

Studnie należy ustawiać na płycie betonowej z betonu B20, o średnicy 130cm i grubości 20cm. Po osadzeniu należy dolać beton do wysokości 40cm od wierzchu płyty w celu utwardzenia studni.

Przewód odwadniający gazociąg i przewód odpływowy z rur PE 90 x 5,2 mm.

7. Instalacja biogazu w pomieszczeniu kotłowni nr 0 08 w budynku 1.16.

Na ścianie budynku 1.16 będzie zainstalowana typowa szafka przyłącza biogazu z zaworem odcinającymi i zaworem elektromagnetycznym szybkozamykającym motylkowym z siłownikiem stanowiącym element systemu detekcji metanu.

Przed połączeniem ze ścieżką biogazową palnika zostanie zainstalowany przepływomierz biogazu DN150.

8. Obliczenia hydrauliczne instalacji biogazu zasilającej kocioł parowy Danstoker

- 1) Moc cieplna kotła: 3250 kW
- 2) Strumień biogazu dla osiągnięcia w/w mocy w zależności od zawartości metanu w biogazie: 510 - 560 m³/h
- 3) Tabela: prędkości w rurach dla ½, ¾ i maks. strumienia biogazu; straty liniowe dla przepływu maksymalnego

L.p.	Q m ³ / h	Rura mm	dia (śr. wewn.) mm	v m/s	Długość m	Straty jednostkowe mbar/m	Straty liniowe mbar
1	280	219,1 x 2,9 stal	213,3	2,2			
2	280	273 x 3,0 stal	267,0	1,4			
3	280	280 x 15,9 PE	248,2	1,6			
4	280	159 x 3,0 stal	153,0	4,2			
5	420	219,1 x 2,9 stal	213,3	3,3			
6	420	273 x 3,0 stal	267,0	2,1			
7	420	280 x 15,9 PE	248,2	2,4			
8	420	159 x 3,0 stal	153,0	6,3			
9	560	219,1 x 2,9 stal	213,3	4,4	2,5	0,0120	0,030
10	560	273 x 3,0 stal	267,0	2,8	19,4	0,0034	0,066
11	560	280 x 15,9 PE	248,2	3,2	120,5	0,0180	2,169
12	560	159 x 3,0 stal	153,0	8,5	11,0	0,0400	0,440

Razem 2,705

Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na przyłączy ścieżki biogazowej palnika	80 mbar
Straty hydrauliczne ciśnienia (liniowe i miejscowe)	20 mbar
Przyrost ciśnienia na dmuchawie biogazu	110 mbar

Z uwagi na nieprzewidywalność (zmienność w czasie) strumienia biogazu do spalania w kotle, kaloryczność biogazu, ciśnienie wlotowe na ssaniu dmuchawy, dmuchawa winna być wyposażona w falownik w celu zwiększenia możliwości regulacji przepływu i nadciśnienia.

9. Konstrukcje budowlane

Bloczek betonowy pod ramę dmuchawy w pomieszczeniu dmuchaw 1.11/6 w budynku 1.11. o wymiarach 50 x 50 cm na posadzce.

10. Instalacje elektryczne i automatyki

Zasilanie do dmuchawy biogazu w pomieszczeniu 1.11/6, 4 kW

Zasilanie do przepływomierza w pomieszczeniu 0 08 w budynku 1.16.

Zasilanie do szafki studni kondensatu, 2 kW

Odbiór sygnałów z systemu detekcji metanu i pracy pompy w studni kondensatu do centralnej sterowni.

Połączenie kablami sygnałowymi szafki dmuchawy biogazu z falownikiem i centralnej sterowni.

Połączenie kablami sygnałowymi szafki przepływomierza z centralną sterownią.

Okablowanie systemu detekcji w pomieszczeniu 0 08 w bud. 1.16 i transfer sygnałów do centralnej sterowni.

11. Instalacje wyrównawcze

Instalacje wyrównawcze dla:

- sieci biogazu,
- szafki zas-ster. dmuchawy biogazu,
- szafki studni kondensatu,
- szafki przepływomierza.

12. Warunki bezpieczeństwa

Projektowane instalacje gazów palnych na czynnym obiekcie stawiają wymagające warunki bezpieczeństwa. Jednym z podstawowych warunków bezpieczeństwa są kwalifikacje wykonawcy instalacji z mediami palnymi i wybuchowymi.

Z powodu tego, że wykonawstwo instalacji opisywanych i ich rozruch należą do robót gazoniebezpiecznych, pracownicy firmy wykonawczej i rozruchowej muszą posiadać kwalifikacje do prowadzenia robót gazoniebezpiecznych potwierdzone Świadectwem Kwalifikacyjnym dla urządzeń Grupy 3, uzyskanym w trybie Rozp. Min. Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28.04.2003. Analogiczne Świadectwo muszą posiadać pracownicy oczyszczalni eksploatujący instalacje gazowe na terenie oczyszczalni.

Umieszczenie dmuchawy biogazu w pomieszczeniu w którym znajdują się obecnie dmuchawy biogazu nie zmienia kwalifikacji pomieszczenia 1.11/6 pod względem zagrożenia wybuchem.

Rekomenduje się strefę 2 zagrożenia wybuchem we wnętrzu studni kondensatu.

Doprowadzenie biogazu do pomieszczenia nr 0 08 w bud, 1.16 mieszczącego kocioł parowy Danstoker nie generuje strefy zagrożenia wybuchem.

12.1 Zagrożenie wybuchem

Na terenie opisywanej oczyszczalni występuje zagrożenie wybuchem związane z produkcją biogazu zawierającego metan i zagrożenie zatrucia siarkowodorem zawartym w biogazie.

Następujące obiekty (będące przedmiotem niniejszego projektu) są zagrożone wybuchem:

- pomieszczenie dmuchaw biogazu nr 1.11/6 w bud. 1.11,
- studnia kondensatu,
- szafka przyłącza biogazu do budynku 1.16.

12.2 Protokół klasyfikacyjny stref zagrożenia wybuchem

Na podstawie Rozporządzenia MSWiA z dn.07.06.2010 (Dz.U.109/2010 poz.719, §37) dokonuje się oceny zagrożenia wybuchem w obiektach i na terenach przyległych, gdzie prowadzone są procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe.

Inwestycja: Oczyszczalnia Ścieków „Pomorzany” w Szczecinie

Obiekt: Instalacja biogazu z węzła dmuchaw do kotła Danstoker

Substancją niebezpieczną pod względem wybuchowym w analizowanej instalacji jest biogaz.

Przeciętny skład biogazu w %	Gęstość względem powietrza	Granica wybuchowości		Temperatura samozapłonu biogazu °C	Grupa urządzeń przeciw wybucho- wych	Klasa tempe- raturowa
		dolna % obj.	Górna % obj.			
Metan ok.60 -75 % CO ₂ ok.28 – 45% Inerty (azot, siarkowodór, wodór, tlen) ok.1 -2%	0,8÷1,1	4,3	15,4	650÷750	IIA	T1

Występowanie biogazu jest możliwe w następujących obiektach:

- pomieszczenie dmuchaw biogazu 1.11/6
- kotłownia 0 08 w bud. 1.16
- studnia kondensatu,
- szafka przyłącza biogazu.

Aparatura bezpieczeństwa zastosowana w miejscach występowania biogazu:

- urządzenia elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym (Ex) w pomieszczeniu 1.11/6,
- system detekcji metanu w kotłowni 0 08 w bud.1.16,
- system detekcji metanu w studzienice kondensatu,
- umieszczenie szafki przyłącza biogazu na zewnątrz budynku.

Kotłownie nie są kwalifikowane jako strefa zagrożenia wybuchem.

Zgodnie z klasyfikacją

miejsc niebezpiecznych wg stref przyjmuje się :

- Rodzaj zagrożenia – G
- Opis zagrożenia : Gazy
-

Oznaczenia stref:

- **0** – miejsce, w którym atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary albo mgły, z powietrzem występuje stale lub przez długie okresy lub często.
- **1** - miejsce, w którym atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary albo mgły, z powietrzem może czasami wystąpić w trakcie normalnego działania.
- **2** - miejsce, w którym atmosfera wybuchowa zawierająca mieszaninę substancji palnych, w postaci gazu, pary albo mgły, z powietrzem nie występuje w trakcie normalnego działania, a w przypadku wystąpienia trwa krótko.

Na podstawie normy zakładowej PGNiG S.A. nr ZN-G 8181projektant wyznaczył rodzaje i zakresy stref zagrożenia wybuchem ujęte poniżej w tabeli.

L.p.	Obiekt	Kategoria zagrożenia wybuchem	
------	--------	-------------------------------------	--

4	Pomieszczenie nr 1.11/6 dmuchaw biogazu w bud.1.11	strefa 2	Cała przestrzeń wewnątrz pomieszczenia
5.	Szafka przyłącza biogazu do bud 1.16	strefa 2	Wnętrze szafki
6	Studnia kondensatu	strefa 2	Wnętrze studni

V. Kotłownia

1. Zakres opracowania

Zakres części niniejszego opracowania obejmuje:

- Wymianę istniejącego palnika olejowego na palnik trój medialny: gaz ziemny, biogaz, olej opałowy
- Wykonanie instalacji wewnętrznych gazu ziemnego i biogazu
- Opomiarowanie instalacji olejowej

2. Pomieszczenie kotłowni

Istniejące pomieszczenie kotłowni pozostaje bez zmian. W pomieszczeniu zainstalowany jest zewnętrzny kocioł parowy Danstoker, typ OPTI, o mocy 3250 kW. Kocioł służy do uzupełnienia niedoborów pary nasyconej do procesu suszenia osadu przy niewystarczającej produkcji pary z kotłów osadowych. Pomieszczenie tego kotła jest wydzielone pożarowo – drzwi EI30, Ściany EI60.

2.1. Obliczenie wentylacji w pomieszczeniu kotłowni

Ilość powietrza potrzebna do spalania gazu:

Biogaz: $V_s = 1,13 \times Q_i / 1000 \times B \times \lambda$, gdzie Q_i – wartość opałowa gazu: biogaz 5504 kcal/m³, gaz ziemny 8426 kcal/m³, B – ilość gazu: biogaz 577 m³/h, gaz ziemny 377 m³/h, λ – współczynnik nadmiaru powietrza

$V_s = 1,13 \times 4128 / 1000 \times 577 \times 1,15 = 4128 \text{ m}^3/\text{h}$

Ilość powietrza niezbędna do wentylacji pomieszczenia kotłowni:

$V_n = 2,25 \times V_k$, gdzie V_k – objętość użytkowa pomieszczenia kotłowni: 582,6 m³

$V_n = 2,25 \times 582,6 = 1310 \text{ m}^3/\text{h}$

Całkowita ilość powietrza nawiewanego:

$V = 4128 + 1310 = 5438 \text{ m}^3/\text{h}$

Istniejąca czerpnia powietrza w pomieszczeniu 1,0 m x 1,0 m, w = 1,0 m/s

W pomieszczeniu jest wentylacja, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

3. Projektowany palnik

W pomieszczeniu kotłowni i w pomieszczeniu reaktorów osadu w kotłach parowych zainstalowane są palniki olejowe f. Weishaupt. Przedmiotem niniejszego opracowania jest wymiana istniejącego palnika dla kotła Danstoker typ OPTI o mocy 3250 kW. Zaprojektowano palnik trój medialny – gaz ziemny, biogaz, olej opałowy. Projektowany palnik powinien być kompatybilny z palnikami istniejącymi ze względu na serwis. Ścieżki gazowe do palników dostarczane będą przez dostawcę palnika.

Parametry istniejącego kotła:

Dane kotła	
producent / typ	Danstoker / OPTI 500
rodzaj budowy	trójciągowy
medium grzewcze	para wysokoprężna
ciśnienie robocze (bar)	13,00 bar
Moc kotła, kW	3.250,0 kW
maks.moc kotła, t/h	5,00 t/h
Moc palnika (kW)	3.693,0 kW
opory kom.spal. (mbar)	10,5 mbar
średnica ru.cylind.kom.spal.mm	975 mm
długość komory spalania, mm	4.000 mm
Dane paliwa	
rodzaj oleju	olej opałowy lekki
wart.opałowa doln.Hu -olej	11,57 kWh/kg
zużycie oleju, kg/h	319,0 kg/h
lepkość	6 mm ² /s
temperatura lepkości ° C / F	20°C
rodzaj gazu	gaz ziemny E (GZ50)
wart.opałowa doln.Hu -gaz	9,80 kWh/m ³
zużycie gazu	377,0 m ³ /h
zakres ciśn.gazu	1500 - 4000 mbar

2.rodz.gazu dla paln.dwugaz.	biogaz
wart.opałowa Hu (dwugaz.)	6,40 kWh/m ³
zużycie gazu (dwugaz.)	577,0 m ³ /h
ciś.przepł. p.zaw.odc.mbar(Z)	80 mbar

Dla powyższych danych przyjęto palnik przy następujących założeniach:

- 1) Przy doborze palnika założono , że palnik będzie zasilany gazem E (GZ50) o ciśnieniu przepływu 1500 - 4000 mbar.
- 2) Do doboru palnika założono sprawność kotła nie mniejszą niż 88% oraz łączne opory kotła po stronie spalin nie większe niż 10,5 mbar. Przyjęto, że kocioł nie będzie posiadał ekonomizera.
- 3) Biogaz musi być suchy, a zawartość związków siarki nie może przekraczać 0,1%VOL.
- 4) Palnik podlega indywidualnemu odbiorowi przez UDT.
- 5) Przy doborze palnika założono , że palnik będzie zasilany biogazem o składzie nie gorszym niż : 60% - CH₄ + 40% - CO₂ i ciśnieniu przepływu 8,0 kPa (80 mbar).
- 6) Wymagany do prawidłowego startu palnika oraz stabilnego spalania minimalny udział objętościowy metanu w biogazie wynosi 50% VOL.
- 7) Do pracy palnika niezbędna jest szafa sterująca – dostawca palnika.
- 8) Oferta dotyczy palnika trójpaliwowego z możliwością alternatywnego spalania paliw t.j. wykorzystywane paliwo - 100% Gaz ziemny wykorzystywane paliwo - 100% Biogaz wykorzystywane paliwo - 100% Olej opałowy lekki
- 9) W ofercie przewidziano automatyczne przełączanie gaz ziemny - biogaz od czujnika ciśnienia biogazu.
- 10) Przełączanie pomiędzy paliwami wymaga wyłączenia się i ponownego uruchomienia palnika.
- 11) Oferta nie obejmuje możliwości automatycznego przełączania biogaz - olej
- 12) opałowy.
- 13) Przełączenie na pracę na oleju opałowym lekkim wymaga ręcznego przełączenia paliwa przy pomocy odpowiedniego przełącznika umieszczonego w szafie sterującej.

Wymagany zakres dostawy projektowanego palnika:

Palnik gazowo-olejowy, armatura DN125, modulowany lub ślizgowo-dwustopniowy na gazie i oleju. Palnik wyposażony w sprzęgło elektromagnetyczne.	1 szt
Wyposażenie palnika: Regulator mocy	1 szt
Czujnik ciśnienia maksymalnego gazu do montażu na DMV kołnierzowym z W-FM	1 szt
Czujnik ciśnienia maks. na DMV kołnierzowym z W-FM	1 szt
Silnik z łączówką zaciskową bez układu trójkąt-gwiazda,	1 szt
Wykonanie dwugazowe z trójnikiem, klapą gazu bez metali kolorowych i elementami montażowymi;	1 szt
Wykonanie gaz gnilny wyk. ZM-T / ZM-R	1 szt
Manager palnikowy luzem do zabudowy w szafie sterującej, do pracy ciągłej (silnik ze skrzynką zaciskową zamiast układu rozruchowego trójkąt-gwiazda)	1 szt
Kłapa gazu DN80 bez metali kolorowych	1 szt
Druga armatura gazowa 2"	1 szt
o następującej konfiguracji : wersja (dla kraju): Polska rodzaj gazu: biogaz rodzaj oleju: olej lekki EL zużycie oleju w kg/h: 319 napięcie sieci: 400 V 3~ N 50 Hz napięcie sterujące: 230V Częstotliwość: 50 Hz klasa izolacji: F	

rozbieg silnika: rozruch gwiazda/trójkąt napięcie siln : 380-415V; 50HZ standard silnik specj.: standard (łączówka) manager palnikowy typ montażu automatu paln. typ montażu ABE języki panelu ABE: język polski głowica płomieniowa dysza regulacyjna: ustal. przy produkcji palnika	
Manager palnikowy 230V z reglatorem mocy i zestawem wtyków (dostawa luzem)	1szt.
ABE do managera Europa wsch.1 ang,polski, węgiers,czeski,chorw,słoweń	1szt.
Czujnik ciśnienia GW 150/150 A6/1	1szt.
Wtyczka do czujnika ciśnienia gazu 4-polowa 250V AC 16A IP65	2szt.
Armatura biogazu:	
Zawór kulowy DN125 PN16 do gazu gnilnego i biogazu	1szt.
Filtr gazowy DN125 do wszystkich rodzajów gazu Pb 2 bar	1szt.
Regulator ciśnienia DN125 PN16 z elementami montażowymi i sprężyną	1szt.
Manometr 0 do 160 mbar do zabudowy na DMV z GW..A6/1 dodatkowo	1szt.
Manometr 0 do 160 mbar do TRD 604 wyk B	1szt.
Kompensator DN 125	1szt.
Kolano kołnierzowe DN125 X 90 stopni	1szt.
Pryzma	3szt.
Szyna montażowa	3szt.
Stopa	3szt.
Armatura gazu ziemnego E (GZ50):	
Zawór kulowy DN50 PN16 do gazu	1szt.
Filtr gazowy DN50 do wszystkich rodzajów gazów, Pb 5 bar	1szt.
Regulator ciśnienia, dysza 27,5 mm, z urządzeniem bezpieczeństwa	1szt.
Kołnierz gwintowany C50 DIN 2566 St37 Rp 2	1szt.
Palnik kontrolny do armatury gwintowanej z DMV wyk TRD	1szt.
Kompensator osiowy DN50	1szt.
Kolano długie G8-2-Zn-A EN10242 gwint zewnętrzny	1szt.
Pryzma	3szt.
Szyna montażowa 28 X 28 X 950	3szt.
Stopa	3szt.
Filtr do oleju 100µm 1"	1szt.
Armatura odcinająca G1 z zaworem bezpie- czeństwa i wyłącznikiem krańcowym do oleju EL, M i S	1szt.
Przetwornik ciśnienia 0-16 bar 4-20 mA z piezoelektrycznym elementem pomiarowym	1szt.
Szafa sterująca naścienna 1000 x 1400 x 300	

Wypozażenie szafy sterującej: – Wyłącznik główny – Transformator do układów sterujących – Przyłącza dla 5 zewnętrznych ograniczników łańcucha zabezpieczeń Wyłącznik bezpieczeństwa (grzybkowy) – Sterowanie palnikiem 2 x W-FM100 dla trzech paliw (z przełączaniem pomiędzy managerami palnikowymi) – Moduły obsługowe ABE do managerów W-FM100 – Lampki kontrolne z sygalizacją binarną – Tryb pracy z zewnętrzną wartością zadaną 4 -20 mA (opcja) – Zwrotna sygnalizacja mocy palnika 4 - 20 mA – Rozdzielenie sygnałowe dla sygnałów 4 - 20 mA – Rozruch gwiazda - trójkąt silnika palnika – Przełączanie pomiędzy managerami palnikowymi – Przełączanie pomiędzy paliwami gaz-biogaz-olej poprzez przełącznik ręczny – Automatyczne przełączanie pomiędzy pracą na gazie ziemnym i biogazie od czujnika ciśnienia biogazu.	
---	--

Szczegóły rozwiązań pokazano na rysunkach.

4. Instalacja gazu ziemnego

Gaz ziemny dla palnika doprowadzony będzie ze stacji pomiarowej zlokalizowanej na ścianie budynku. Przyłącze i stacja pomiarowa poza niniejszym opracowaniem. Na ścianie budynku przewidziano dodatkową stalową szafkę, w której znajdować się będzie samozamykająca głowica wchodząca w skład Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji gazowej przeciwwybuchowej, moduły alarmowe oraz czujniki gazu DXX (progi czułości 10 i 30).

Gaz do palników doprowadzony będzie „ścieżką gazową” dla gazu ziemnego zawierającą wymaganą armaturę i zabezpieczenia, zgodnie z zestawieniem z punktu 3.

Instalacja gazu z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-/H-74219 łączonych przez spawanie, zabezpieczonych przed korozją przez malowanie po uprzednim oczyszczeniu przewodów do 2^o czystości i po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności instalacji na ciśnienie 1 bar za pomocą sprężonego powietrza przez okres 60min.

Szczegóły rozwiązań pokazano na rysunkach.

5. Instalacja biogazu

Biogaz do palnika w kotłowni doprowadzony będzie z zakładowej sieci biogazu przewodem gazowym z PE poprzez zestaw odcinający zlokalizowany w skrzynce stalowej na ścianie budynku. W skrzynce znajdować się będzie główny zawór biogazowy i zawór elektromagnetycznym szybkozamykający motylkowy z siłownikiem stanowiący element systemu detekcji metanu.

W składzie wchodzi jeszcze detektor gazu, moduł alarmowy, sygnalizator akustyczny i sygnalizator optyczno-akustyczny – elementy te wspólne dla instalacji biogazu i gazu ziemnego.

Ścieżka biogazowa dostarczona razem z palnikiem. Przed armaturą ścieżki przewiduje się przepustnicę ręczną. Na poziomym odcinku przewodu przewiduje się przepływomierz biogazu.

Instalacje biogazu wykonać z rur stalowych kwasoodpornych łączonych przez spawanie. Kołnierze armatury ze stali kwasoodpornej lub aluminium, uszczelki z EPDM. Po zmontowaniu instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności jak dla gazu ziemnego.

Szczegóły rozwiązań pokazano na rysunkach.

6. Instalacja oleju opałowego

Olej opałowy do palnika kotła parowego doprowadzony będzie z zewnętrznego, podziemnego zbiornika oleju. Zewnętrzny zbiornik oleju i instalacja olejowa w budynku pozostaje bez zmian.

Przebudowana zostanie ścieżka olejowa przed palnikiem i zaprojektowano urządzenie cyrkulacyjno-pomiarowe z licznikiem oleju. Ścieżka olejowa dostarczona razem z palnikiem.

Ponadto w instalacji olejowej zaprojektowano opomiarowanie oleju opałowego (zużycia przez poszczególne palniki) istniejących kotłów w pomieszczeniu reaktorów osadu – pom. nr 0.10.

Zakres przebudowy instalacji olejowej pokazano na rysunku IS-8.

SPIS RYSUNKÓW

Lp.	NR RYS.	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
1	IS-1	Projekt zagospodarowania terenu - stan projektowany	1:500
2	IS-2	Profil sieci biogazu i odprowadzenia kondensatu	1:100/250 1:100/500
3	IS-3	Studnia kondensatu	-
4	IS-4	Schemat technologiczny biogazu	-
5	IS-5	Instalacja biogazu w węźle 1.11/6	1:50
6	IS-6	Rzut i przekrój kotłowni, schemat systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej	1:50
7	IS-7	Rozwinięcie instalacji gazu ziemnego i biogazu	1:50
8	IS-8	Schemat instalacji oleju	-