

## ZAPYTANIE OFERTOWE (ZO)

dla postępowania, prowadzonego zgodnie z zasadą konkurencyjności określoną zgodnie z „Wytycznymi w zakresie kwalifikowalności wydatków w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego oraz Funduszu Spójności na lata 2014-2020”

### **na roboty budowlane pn.:**

„Termomodernizacja Ośrodka Rehabilitacyjnego i Opiekuńczego Zgromadzenia Sióstr Św. Elżbiety we Wleniu: wymiana kotłów gazowych.”

CPV: 45000000-7; 45331000-6

## CZEŚĆ III – Opis przedmiotu zamówienia (OPZ)

---

## **Część III/1 – Dokumentacja projektowa**

### **Nazwa i adres zamawiającego:**

Zgromadzenie Sióstr Św. Elżbiety Prowincja Wrocławska  
ul. Św. Józefa 1/3; 50-329 Wrocław

### **Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:**

Termomodernizacja Ośrodka Rehabilitacyjnego i Opiekuńczego Zgromadzenia Sióstr Św. Elżbiety we Wleniu: wymiana kotłów gazowych.

### **Adres obiektu budowlanego, którego dotyczy dokumentacja projektowa:**

Wleń, dz. 205, obręb Wleń

### **Nazwy i kody według Wspólnego Słownika Zamówień:**

<b>Opis</b>	<b>Słownik główny</b>
Roboty budowlane	45000000-7
Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	45331000-6

### **Spis zawartości dokumentacji projektowej:**

1. **Projekt w zakresie uwzględniającym specyfikę robót budowlanych.**

Imiona i nazwiska osób opracowujących Projekt:

Projektant: mgr inż. Małgorzata Karbowskiak

Sprawdzający: mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek

Nazwa i adres podmiotu opracowującego:

Pracownia Projektowa Katarzyna Skaza-Ozimek; ul. Modrzewiowa 13

55-040 Bielany Wrocławskie

2. Przedmiar robót

**INWESTOR:** ZGROMADZENIE SIÓSTR ELŻBIETANEK  
**ADRES:** ul. Świętego Józefa 1/3, 50-320 Wrocław

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**TEMAT: TERMOMODERNIZACJA OŚRODKA REHABILITACYJNEGO I OPIEKUŃCZEGO ZGROMADZENIA SIÓSTR ŚW.ELŻBIETY WE WLENIU: wymiana kotłów gazowych.**

**ADRES :** Jana Kazimierza 1, 59-610 Wleń  
Działka: 205, obręb Wleń

Data opracowania: 03.10.2017

<b>INSTALACJE SANITARNE PROJEKTANT</b>	<b>mgr inż. Małgorzata Karbowskiak</b> upr. nr 303/DOŚ/10 w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych
<b>INSTALACJE SANITARNE SPRAWDZAJACY</b>	<b>mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek</b> upr. nr 98/98Lw w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych

## SPIS TREŚCI

1.	KOTŁOWNIA GAZOWA.....	3
1.1.	Zakres opracowania .....	3
2.	TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ .....	3
2.1.	Opis pomieszczenia kotłowni .....	3
2.2.	Jednostki kotłowe.....	3
2.3.	Układy grzewcze.....	4
2.4.	Instalacja powietrzno-spalinowa .....	4
2.5.	Wentylacja pomieszczenia kotłowni .....	4
2.6.	Zabezpieczenie kotłów i instalacji .....	5
2.7.	Stacja uzdatniania wody .....	5
2.8.	Zabezpieczenie przed korozją.....	5
2.9.	Izolacja termiczna .....	5
2.10.	Wymagania przeciwpożarowe .....	5
2.11.	Warunki montażu, próba szczelności, rozruch kotłowni.....	6
2.12.	Wytyczne dla branży elektrycznej .....	6
2.13.	Wytyczne dla branży instalacyjnej -ogólnobudowlanej.....	6
2.14.	Zagadnienia BHP .....	6
2.15.	Obciążenie cieplne i kubatura pomieszczenia kotłowni .....	6
2.16.	Lista części elementów kotłowni .....	7
2.17.	Obliczenia kotłowni .....	8
3.	Instalacja gazu.....	10
3.1.	Opis rozwiązań .....	10
4.	INFORMACJA O DOPUSZCZALNYCH ODSTĘPSTWACH OD PROJEKTU .....	11
5.	UWAGI.....	11

## 1. KOTŁOWNIA GAZOWA

### 1.1. Zakres opracowania

Źródłem ciepła dla budynku Ośrodka Opiekuńczo-Rehabilitacyjnego Zgromadzenia Sióstr Św. Elżbiety we Włeniu, jest kotłownia gazowa (propan/butan) zlokalizowana w wolnostojącym budynku przeznaczonym tylko na ten cel. Kotłownia dostarcza ciepło dla celów ogrzewczych oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej. Parametry grzejne czynnika przyjęto 80/60°C. Przewody magistralne zasilające budynki Szpitala wyprowadzone są z kotłowni w ziemi systemem rur preizolowanych. Wszystkie nowoprojektowane przewody rozdzielcze c.o. w kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, średnie wg PN-80-H-74219, łączone przez spawanie. Zakres projektu obejmuje modernizację kotłowni – wymiana kotłów gazowych wraz z osprzętem oraz podłączeniem do istniejącej instalacji gazu (podłączenie kotłów oraz montaż elektrozaworu) oraz istniejącej instalacji grzewczej.

## 2. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI GAZOWEJ

### 2.1. Opis pomieszczenia kotłowni

Kotłownia gazowa zlokalizowana jest w istniejącym budynku wolnostojącym przeznaczonym wyłącznie na ten cel. Powierzchnia pomieszczenia wynosi 40,50m<sup>2</sup>. Wejście do kotłowni zapewniony jest bezpośrednio z zewnątrz, drzwiami o szerokości 0,9m (2 sztuki). Drzwi do kotłowni otwierają się na zewnątrz. Wysokość pomieszczenia wynosi 3,5m.

W pomieszczeniu kotłowni jest istniejąca wentylacja grawitacyjną nawiewno-wywiewną. Nawiew powietrza realizowany jest istniejącym kanałem wentylacyjnym o wymiarach 600x600mm, umieszczonym 10cm nad posadzką. Otwór napływowy powietrza zabezpieczony jest przed wpływami atmosferycznymi.

Wywiew realizowany będzie poprzez nowy kanał 400x500mm, otwór wywiewny należy umieścić bezpośrednio przy posadzce. W pomieszczeniu znajdują się też dwa kanały wywiewne murowane z otworami 140x200mm (przy posadzce i pod stropem- do pozostawienia).

W kotłowni jest oświetlenie naturalne i sztuczne. Oświetlenie naturalne zapewniają dwa okna o łącznej powierzchni 3,15m<sup>2</sup>. Ścieki odprowadzane są na zewnątrz przy istniejącym fundamencie kotłów oraz przy stacji uzdatniania wody i filtrodmulniku – bezpośrednio przez ścianę – istniejąca kanalizacja do pozostawienia.

Istniejące dwa kotły gazowo-olejowe w kotłowni należy zdemontować, a w ich miejsce zamontować kaskadę dwóch kotłów gazowych.

Projekt przewiduje zabudowę dwóch kotłów gazowych kondensacyjnych stojących pracujących w kaskadzie o maksymalnej mocy sumarycznej 500kW.

### 2.2. Jednostki kotłowe

Dla pokrycia całkowitego zapotrzebowania na c.o. oraz na potrzeby przygotowania c.w.u. zaprojektowano kotłownię o maksymalnej mocy obliczeniowej 500kW w układzie kaskadowym na gaz propan/butan z zamkniętą komorą spalania o parametrach:

- kotły gazowe niskotemperaturowe kondensacyjne o mocach nominalnych nie mniejszych niż 250 kW przy parametrach pracy instalacji 80/60,
- zakres modulacji nie węższy niż 16-100% zakresu mocy,
- deklarowany przez producenta znormalizowany poziom emisji NO<sub>x</sub> ( wg EN15420 ) nie więcej niż 35mg/kWh dla pojedynczego kotła,
- kotły powinny mieć wymienniki ciepła zbudowane ze stopu krzemu i aluminium,
- sprawność nominalna dla parametru grzewczego 40/30 nie niższa niż 109%,
- palniki modulacyjne bez dysz kryżujących - wyposażone w zwężkę venturiego,
- wentylatory z modulowaną prędkością obrotową,
- regulator wbudowany w kocioł z możliwością podłączenia kotłów w kaskady z przełączaniem kotła wiodącego co określonej ilości godzin, protokół komunikacji LPB-BUS.

Kotłownia pracuje w układzie zamkniętym przy zmiennej funkcji temperatur. Parametry obliczeniowe czynnika grzewczego wynoszą max. 80/60°C. Czujnik temperatury zewnętrznej należy zlokalizować na północnej ścianie budynku na wysokości ok. 2,5m. Kotły wyposażone są w palnik modulowany. Kotły wyposażono w regulatory kotłowe ze sterowaniem kaskadową pracą kotłów (wg wytycznych producenta kotłów).

Kotły należy wyposażyć w neutralizator kondensatu będące wyposażeniem dodatkowym kotłów (urządzenie neutralizacyjne z granulatem). Do neutralizatora należy też wpiąć odprowadzenie kondensatu z przewodów

kominowych. Odprowadzenie kondensatu z neutralizatora powinno być wykonane z rur PE 40, ułożone ze spadkiem – wpiąć do istniejącej kanalizacji odprowadzającej ścieki z kotłowni.

### 2.3. Układy grzewcze

Zaprojektowano rozdział obiegu kotłów od obiegów grzewczych poprzez sprzęgło hydrauliczne. Przepływ wody w obiegu kotłowym wymuszają pompy kotłowe. Woda od sprzęgła kierowana jest do rozdzielacza rurowego i w układzie wymuszonym kierowana będzie z kotłowni do budynków, które zasila. Przepływ wody przez instalacje będzie wymuszany pompami obiegowymi. Poszczególne układy grzewcze wyposażone są w niezależne zespoły pompowe z amortyzatorami, zawory regulacji przepływu, filtry siatkowe, armaturę odcinającą, termometry oraz manometry zgodnie ze schematem instalacji. Do wyregulowania obiegów dobrano ręczne zawory równoważące Armatura instalacyjna

Zaprojektowano armaturę wody grzewczej o połączeniach kołnierзовych i gwintowanych. Armatura powinna być umieszczona na wysokości nie wyższej niż 1,8 m od poziomu podłogi. Montaż armatury wykonywać ściśle wg wytycznych Producenta zawartych w instrukcji montażowej. Zakres projektu obejmuje podłączenie kotłów do istniejącej instalacji ciepła w kotłowni.

### 2.4. Instalacja powietrzno-spalinowa

Dobre kotły należą do grupy urządzeń gazowych typu „C” t.j. z zamkniętą komorą spalania. Powietrze do spalania będzie dostarczane przewodem powietrznym o średnicy D125 bezpośrednio z zewnątrz do każdego z kotłów indywidualnie.

Kominy spalinowe z kotłów o średnicy D200 wyprowadzić ponad dach budynku. Po zamontowaniu komina w szachcie murowanym przestrzeń pomiędzy stalowym wkładem kominowym, a ścianami szachtu murowanego wypełnić szczelnie granulowaną wełną mineralną. Zabezpieczyć wełnę mineralną przed zaciekaniem – wykonać obróbkę blacharską komina, zastosować systemową płytę dachową, uszczelnić silikonem dekarским. Komin wykonać jako systemowy zgodnie z wytycznymi producenta

### 2.5. Wentylacja pomieszczenia kotłowni

Kotły są urządzeniami gazowymi z zamkniętą komorą spalania typ „C” (powietrze do spalania pobierane jest z bezpośrednio z zewnątrz, spaliny z kotła odprowadzane są bezpośrednio na zewnątrz) i może być instalowany w pomieszczeniach niezależnie od rodzaju występującej w nich wentylacji. Z uwagi na konieczność przewietrzania pomieszczenia, w którym zamontowane jest urządzenie gazowe, w przypadku niekontrolowanego wycieku gazu należy zapewnić wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną. W pomieszczeniu znajduje się wentylacja nawiewno-wywiewna – do pozostawienia. Nawiew powietrza realizowany będzie istniejącym kanałem wentylacyjnym 600x600mm, umieszczonym 10cm nad posadzką. Otwór napływowy powierza jest zabezpieczony przed wpływami atmosferycznymi.

Wywiew realizowany będzie poprzez nowoprojektowany kanał 400x500mm, otwór wywiewny umieścić bezpośrednio przy posadzce.

Istniejący dwa kanały wywiewne 140x200mm każdy do pozostawienia.

Łączna maksymalna moc cieplna projektowanej kotłowni wynosi 500kW. Kubatura pomieszczenia, w którym zainstalowany będzie kocioł wynosi 142m<sup>3</sup>. Wysokość pomieszczenia, w którym zainstalowany będzie kocioł wynosi 3,50m i jest wystarczająca dla projektowanego urządzenia gazowego. Przebieg instalacji wentylacyjnej przedstawiono w części rysunkowej.

### Kanał wentylacji wywiewnej

Objętość strumienia masy powietrza odprowadzanego na zewnątrz przez otwory wywiewne zabezpieczający 2,5 krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu na godzinę:

$$V_w = 2,5 \times V_k = 2,5 \times 142 = 355 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przekrój kanału wywiewnego:

$$F_w = V_w / (3600 \times v_w) = 355 / (3600 \times 0,5) = 0,20 \text{ m}^2$$

gdzie,  $v_w$ - prędkość przepływu powietrza przez kanał, 0,5 m/s,

Dobrano kanał wentylacji wywiewnej do montażu przy posadzce kotłowni o wymiarach 400x500 mm.

Na ścianie zewnętrznej należy zamontować wyrzutnię ścienną o wymiarach 400 x 500 mm.

#### **Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni**

Kanał nawiewny do kotła ma średnicę DN125. Powietrze potrzebne do spalania pobierane będzie niezależnymi kanałami nawiewnym DN125 wyprowadzonymi przez ścianę budynku.

W pomieszczeniu istnieje istniejąca wentylacja nawiewna do pozostawienia.

#### **2.6. Zabezpieczenie kotłów i instalacji**

W celu zabezpieczenia kotłów przed wzrostem ciśnienia w instalacji kotłowej, na każdym z kotłów należy zabudować zawór bezpieczeństwa membranowy nastawiony na ciśnienie otwarcia wynoszące 3 bary.

W celu zabezpieczenia instalacji wewnętrznej przed wzrostem objętości wody w układzie grzewczym zastosować przeponowe naczynie zbiorcze N500 dobrane na maksymalne ciśnienie 3 bar, ciśnienie wstępne 1,0 bar, przyłączone do instalacji rurą zbiorczą dn20. Rurę zbiorczą należy prowadzić z jednolitym spadkiem w kierunku naczynia zbiorczego. **Istniejące naczynia przeponowe do pozostawienia.**

Na przewodzie zasilającym, na poziomie górnej krawędzi kotłów należy zamontować zabezpieczenie przed zbyt niskim poziomem wody w kotłach, zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody grzewczej uniemożliwiającej przekroczenie temperatury 90°C. Na przewodzie zasilającym przy kotle zamontować termometr oraz manometr.

#### **2.7. Stacja uzdatniania wody**

W kotłowni znajduje się istniejąca stacja uzdatniania wody – do pozostawienia.

#### **2.8. Zabezpieczenie przed korozją**

Elementy instalacji wymagające zabezpieczenia przed korozją i niezabezpieczone fabrycznie przez Producenta (w tym m.in. stalowe rury przewodowe wody grzewczej i wody zmiękczonej, konstrukcja wsporcza przewodów, armatury, urządzeń) oraz uszkodzone powłoki antykorozyjne należy zabezpieczyć poprzez malowanie. Przed malowaniem wszystkie powierzchnie przeznaczone do pomalowania należy oczyścić mechanicznie przez szrotkowanie do drugiego stopnia czystości, a następnie pomalować dwukrotnie farbą podkładową oraz dwukrotnie farbą nawierzchniową. Uwzględnić temperaturę pracy instalacji i rodzaj materiałów powierzchni malowanych – użyte do tego celu wyroby malarskie muszą być stosowane zgodnie z przeznaczeniem.

#### **2.9. Izolacja termiczna**

Izolować termicznie wszystkie projektowane przewody i kształtki (oprócz rury zbiorczej do naczynia przeponowego oraz rur odpowietrzających, spustowych, zrzutowych) otulinami termicznymi o właściwościach (współczynnik przewodności cieplnej  $\lambda = 0,035 \text{ W/m}^2\text{K}$  przy temperaturze 40°C) i grubościach zgodnych z obowiązującymi przepisami prawa. (patrz tabela w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 201, poz. 1238). Izolacja termiczna przewodów i kształtek powinna być dodatkowo pokryta zmywalnym płaszczem osłonowym PVC. Montaż izolacji na przewodach i kształtkach wykonać ściśle wg wytycznych Producenta zawartych w instrukcji montażowej.

#### **2.10. Wymagania przeciwpożarowe**

Pomieszczenie kotłowni nie jest zagrożone wybuchem. Obciążenie ogniowe pomieszczenia poniżej 500 MJ/m<sup>2</sup>. Pomieszczenie kotłowni w zakresie bezpieczeństwa pożarowego musi spełniać wymogi §220 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (patrz Dz. U. nr 75/2002r poz. 690) z późniejszymi zmianami.

Pomieszczenie kotłowni – zgodnie z przepisami obowiązującymi (Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dn. 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów) dla tego typu pomieszczeń – należy wyposażyć w gaśnicę GS5 oraz koc gaśniczy i oznakować zgodnie z PN-92/N01256/01. ISTNIEJACA KOTŁOWNIA POSIADA GAŚNICE, KOC. Uzupełnić oznaczenia. Wszystkie prace remontowe i naprawcze po uruchomieniu kotłowni muszą być prowadzone przy spełnieniu warunków podanych w

§ 28.1 ww. Rozporządzenia MSW. Użytkownik zobowiązany jest do oznakowania kierunków wyjść ewakuacyjnych zgodnie z PN-92/N 01256/02 oraz umieszczenia w widocznym miejscu instrukcji postępowania na wypadek pożaru.

#### 2.11. Warunki montażu, próba szczelności, rozruch kotłowni

Całość robót montażowych kotłowni musi być wykonana zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zarządzeniami, a w tym w szczególności:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” t. II
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe”

Montaż urządzeń i orurowania kotłowni winien być wykonany przez firmę wyspecjalizowaną w tego typu robotach. Urządzenia typowe muszą być zmontowane ściśle wg instrukcji fabrycznych i DTR tych urządzeń opracowanych przez Producentów w miejscach wskazanych na rysunkach projektu. Po zmontowaniu instalacji rurowych, a przed ich zabezpieczeniem antykorozyjnym należy przeprowadzić wszystkie wymagane próby szczelności i ciśnieniowe na zimno oraz na gorąco. Próby te należy przeprowadzić zgodnie z w/w warunkami technicznymi oraz normami:

- PN-92/M-34031,
- PN-64/B-10400 (przy odłączonym naczyniu wzbiorczym przeponowym)
- PN-B-02414:1999.

Podczas prób szczelności i rozruchu kotłowni uwzględnić wymagania Producentów zastosowanych przewodów, urządzeń i armatury (w szczególności Producenta kotła).

#### 2.12. Wytyczne dla branży elektrycznej

Wykonać połączenia obwodów sterujących i sygnalizacyjnych urządzeń sanitarnych zgodnie ze schematami technologicznymi, instrukcjami montażu i DTR urządzeń. Czujnik temperatury zewnętrznej dla kotłowni umieścić na ścianie obiektu na wysokości minimum 2,5m nad poziomem terenu z dala od źródeł ciepła. Zabudować w pomieszczeniu kotłowni minimum jedno wolne gniazdko 220V. Pomieszczenie kotłowni wyposażać jest w oświetlenie sztuczne oraz naturalne. Wykonać instalację elektryczną dla aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej. Wykonać uziemienie urządzeń w kotłowni oraz uziemienie prefabrykowanych przewodów kominowych. W kotłowni istnieje awaryjny wyłącznik prądu (AWP) zasilania kotłowni zlokalizowany przy wejściu.

#### 2.13. Wytyczne dla branży instalacyjnej -ogólnobudowlanej

-wykonać wentylację grawitacyjną pomieszczenia kotłowni zgodnie z punktem „Wentylacja pomieszczenia kotłowni”

-wykonać instalację powietrzno-spalinową zgodnie z punktem „Instalacja powietrzno-spalinowa”

-spełnić wymogi przeciwpożarowe pomieszczenia kotłowni zgodnie z punktem „Wymagania przeciwpożarowe”

- instalację gazową wykonać wg projektu „INSTALACJA GAZOWA”

- aktywny systemem wykrywania nieszczelności instalacji gazowej wykonać wg projektu „INSTALACJA GAZOWA”

- po wykonaniu prac montażowych ściany kotłowni pomalować na kolor biały

#### 2.14. Zagadnienia BHP

Kotłownię zaprojektowano zgodnie z obowiązującymi wymaganiami BHP. Kotłownię wyposażono w odpowiednie zabezpieczenia wg wymogów UDT oraz obowiązujących przepisów. Poszczególne urządzenia rozmieszczono w pomieszczeniu tak, aby zachować wymagane wg przepisów BHP odległości. Urządzenia i rurociągi z mediami o temperaturze powyżej +40°C. Przewody, urządzenia, armatura powinny być oznakowane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Osoby odpowiedzialne za stan techniczny i pracę kotłowni muszą być przeszkoleni w zakresie znajomości przepisów BHP obowiązujących w kotłowniach wodnych opalanych gazem ziemnym wysokometanowym lżejszym od powietrza grupy E wg PN-C-04753:2002. Wykonawca zobowiązany jest do opracowania instrukcji obsługi kotłowni i przekazania jej Użytkownikowi. W kotłowni po wykonaniu Wykonawca zamieści schemat technologiczny wraz z instrukcją obsługi. Wszystkie prace należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### 2.15. Obciążenie cieplne i kubatura pomieszczenia kotłowni

Łączna maksymalna moc cieplna projektowanej kotłowni wynosi 500kW.

$$V_{\min.} = \frac{Q_k}{4650} \times 1,15, m^3$$



Gdzie:  $Q_k = 500\ 000\ W$

Stąd:

$$V_{min} = (430\ 000 / 4.650) \times 1,15 = 124\ m^3$$

Rzeczywista użytkowa kubatura kotłowni wynosi:

$$V_k = 40,5 \times 3,5 = 142\ m^3 > V_{min} = 124\ m^3$$

#### 2.16. Lista części projektowanych elementów kotłowni

Ozn	Wyszczególnienie	Szt.	UWAGI
1	Kocioł gazowy o mocy maksymalnej mocy 250kW wraz z kompletną tablicą sterującą	2	Zasilić elektrycznie
2	Moduł BM BUS do kaskady	2	Zasilić elektrycznie
3	Pompa obiegu kotłowego G=16,4m <sup>3</sup> /h Hp=2,5mH <sub>2</sub> O	2	Zasilić elektrycznie
4	Łącznik amortyzacyjny przed i za pompą dn50	4	
5	Zawór bezpieczeństwa wody grzewczej typ 1915, średnica przyłącza 1 1/4" Ciśnienie początku otwarcia 3bar	2	
6	Zabezpieczenie stanu wody w kotle	2	W zestawie kotła
7	Przepustnica odcinająca z dźwignią ręczą wraz z kompletem przeciwkołnierzy, śrub, uszczelek, itp. Średnica – DN65 PN10	6	
8	Przepustnica odcinająca z dźwignią ręczą wraz z kompletem przeciwkołnierzy, śrub, uszczelek, itp. Średnica – DN125 PN10	6	
9	Sprzęgło hydrauliczne Q=500kW	1	
10	Zawór zwrotny DN65	2	
11	Filtr siatkowy skośny DN65	2	
12	Separator powietrza	1	
13	Termomometr w oprawie metalowej	2	
14	Manometr z kurkiem i rurką manometryczną	1	
15	Neutralizator kondensatu	1	
16	Elektrozawór DN80	1	
17	Aktywny system bezpieczeństwa (propan/butan) – centrala detekcyjno-odcinająca, sygnalizator optyczny, czujnik gazu	1	
18	Zawór odcinający gazu do kotła DN40	2	
19	Filtr do gazu DN40	2	
20	Kratka wentylacyjna 400x500mm	1	
21	Wyrzutnia ścienna 400x500mm		

Komin spalinowy dla kotłów gazowych

L.p.	Nazwa	Ilość
1	Rura 1000	8
2	Rura dystansowa 500	2
3	Rura 500	2
4	Płyta dachowa z kołnierzem	2
5	Stopka do kolan 160-200	2
6	Kolano z wyczystką 200	2
7	Króciec pomiarowy 25 200	2
8	Kolano 93 z podstawą 200	2
9	Obejma dystansowa 200	4
10	Osłona DWW 200	2

Kanał powietrzny dla kotłów gazowych

L.p.	Nazwa	Ilość
1	Rura spalinowa 500 125	10
2	Kolano 90 spalinowe 125	3
3	Rura wylotowa spalinowa 125	2
4	Osłona 125	2

**2.17. Obliczenia kotłowni**

**Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotłów**

Zgodnie z Warunkami Technicznymi Dozoru Technicznego DC-UC-KW/04 należy przedstawić obliczenia przepustowości zaworu bezpieczeństwa

$Q_k = 260 \text{ kW}$  – maksymalna trwała moc cieplna kotła

$p_{max.} = 0,3 \text{ MPa}$  – maksymalne dopuszczalne ciśnienie w instalacji

$p_1 = p_{max.} = 0,3 \text{ MPa}$  – nadciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa

$p_2 = 0 \text{ MPa}$  – nadciśnienie przy wylocie z zaworu bezpieczeństwa (rura wyrzutowa połączona z atmosferą)

$r_p = 2181 \text{ kJ/kg}$  – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$i_1 = 605 \text{ kJ/kg}$  – entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu absolutnym

$p_1 + p_{atm} = 0,4 \text{ MPa}$

$i_2 = 418 \text{ kJ/kg}$  – entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu absolutnym  $p_{atm} = 0,1 \text{ MPa}$

$\alpha_p = 0,67$  – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla par i gazów (SYR typ 1915 1')

$\alpha_c = 0,52$  – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla cieczy (SYR typ 1915 1')

$\gamma_1 = 971,8 \text{ kg/m}^3$  – gęstość wody przy temperaturze  $t = 75^\circ\text{C}$

Obliczenia:

$m$  – wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/h

$$m = 3600 \cdot \frac{Q}{r_p} = 3600 \cdot \frac{260}{2181} = 429,2 \text{ kg/h}$$

$x_2$  – ilość pary powstałej przy wypływie cieczy

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r_p} = \frac{605 - 418}{2181} = 0,086$$

Ap – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla pary:

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{K_1 \cdot 10 \cdot \alpha_p \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{0,086 \cdot 429,2}{0,54 \cdot 10 \cdot 0,67 \cdot (0,3 + 0,1)} = 25,5 \text{ , mm}^2$$

K1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem (z wykresu normy PN-81/M-35630 dla pary nasyconej i p1 = 0,40 MPa) K1=0,54

Ac – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla cieczy

$$A_c = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot 0,13 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \gamma} = \frac{(1 - 0,086) \cdot 429,2}{5,03 \cdot 0,13 \cdot 0,52 \cdot \sqrt{(0,3 - 0)} \cdot 971,8} = 67,6 \text{ mm}^2$$

A – wymagane pole przekroju zaworu: A = Ap + Ac, [mm2]

$$A = 25,5 + 67,6 = 93,1 \text{ mm}^2$$

d0 – wymagana średnica siedliska zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 93,1}{\pi}} = 10,8 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915 11/4',  
średnica siedliska do = 20mm. Ciśnienie początku otwarcia 0,3MPa.

Dobraną zawór spełnia wymagania UDT.

#### **Obliczenie zabezpieczeń wg PN-99/B-02414**

Pojemność przewodów i grzejników i wymienników: 4,5 m<sup>3</sup>

Pojemność kotłów i instalacji w kotłowni: 0,4 m<sup>3</sup>

Sumarycznie V = 4,9 m<sup>3</sup>

Obliczenie i dobór pojemności naczynia przeponowego i rury wzbiorczej. ( wg PN-99/B-02414).

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta v$$

$$V_u = 1,1 \cdot 4,90 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 154,6 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \cdot [(p_{\max} + 1) / (p_{\max} - p)]$$

$$V_n = 154,6 \cdot [(3,0 + 1) / (3,0 - 1,8)] = 386,6 \text{ dm}^3$$

Istniejące naczynia przeponowe Reflex 525 spełniają wymogi nowej kotłowni – do pozostawienia.

Rura wzbiorcza:

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej, powinna wynosić co najmniej

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} \geq 20 \text{ mm}$$

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{154,6} = 8,7 \text{ mm}$$

Dobrano rurę wzbiorczą zgodną ze średnicą króćca naczynia: DN20

### 3. Instalacja wewnętrzna gazu

#### 3.1. Opis rozwiązań

Gaz doprowadzany jest do kotłowni z istniejących zbiorników. Jako nową instalację wykonać w zakresie podłączenia kotłów. Zamontować elektrozwór.

Ze względu na fakt, iż w pomieszczeniu kotłowni moc cieplna zainstalowanych urządzeń gazowych jest większa od 60kW należy zastosować urządzenie sygnalizacyjno-odcinające z system detekcji gazu.

Poza pomieszczeniem, w szafce na wejściu przyłącza gazu do budynku – nad istniejącą szafką gazową, należy zamontować w nowej szafce gazowej szybkozamykający zawór elektromagnetyczny, działający pod wpływem sygnału z detektora gazu w pomieszczeniu.

Instalacja wewnętrzna gazu wykonana będzie z rur stalowych, czarnych łączonych przez spawanie, zgodnie z PN-80/H-74219.

Stosować rury stalowe – Polska Norma PN-EN 10208-2+AC „Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych” dopuszczonych do stosowania do przesyłu gazu LPG, łączone przez spawanie, armatura odcinającą kołnierzoza (zawór elektromagnetyczny) i gwintowa (zawory przed palnikami). Palniki zakupić z armaturą zabezpieczającą – regulacyjną.

Przewody instalacji gazu prowadzone po wierzchu ścian, w odległości 3 cm od tynku mocując do ścian i stropów za pomocą typowych zawiesi i uchwytów. z maksymalnym rozstawem zawiesi 1,5 m. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 0,4 % w kierunku przyłącza. Przejście przewodu gazu przez ścianę wykonać w tulei ochronnej o średnicy o 2 dymensje większej od średnicy rury przewodowej, wolną przestrzeń wypełnić szczeliwem plastycznym.

Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie budynku (ogrzewczej wodociągowej, kanalizacyjnej, elektrycznej, piorunochronnej itp.), należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

Poziome odcinki instalacji gazowych powinny być usytuowane w odległości co najmniej 0,1 m poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.

Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone co najmniej o 0,02 m.

Rozwiązania techniczne instalacji gazowej powinny eliminować ewentualne odkształcenia instalacji, wywołane deformacją lub osiadaniem budynku.

Rurociągi gazu wykonane ze stali należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez pokrycie rur, kształtek, połączeń i ewentualnie konstrukcji pomocniczych powłokami malarskimi antykorozyjne wielowarstwowymi wykonanymi zgodnie z zaleceniami producenta farb. Przed przystąpieniem do malowania, elementy należy oczyścić i przygotować do klasy SA2 ½. Na elementy nanieść 1 warstwę farby epoksydowej podkładowej o grubości powłoki około 125 µm i drugą warstwę farby epoksydowej nawierzchniowej o grubości powłoki 100 µm.

W celu zabezpieczenia instalacji gazu i obiektu przed wybuchem, pomieszczenie piecowni wyposażyc w aktywny system detekcji, sygnalizacji i odcięcia gazu z centralą zlokalizowaną pomieszczeniu dedykowanego dla gazu płynnego LPG. W jego skład wchodzi centrala systemu bezpieczeństwa z wyjściem do podłączenia zaworu elektromagnetycznego z wyprowadzoną sygnalizacją świetlną i dźwiękową- sygnalizator w obudowie bryzgoszczelnej na ścianie zewnętrznej obiektu, czujnik gazu - 1 szt. montowany pod stropem pomieszczenia. Zawór elektromagnetyczny DN80 zlokalizowany w naściennej szafce gazowej wnękowej na ścianie budynku izolowanej termicznie.

Przekroczenie dopuszczalnej granicy stężenia gazu spowoduje zadziałanie detektora gazu i natychmiastowe przekazanie impulsu do zaworu, który samoczynnie-automatycznie odcina dopływ gazu do instalacji.

Po wykonaniu instalacji, instalację przedmuchać sprężonym powietrzem, całą instalację poddać próbie szczelności i wytrzymałości przy użyciu powietrza lub gazu obojętnego na ciśnienie 1,5 x ciśnienie próbne tzn. 0,015 MPa przy otwartych zaworach, odciętych odbiornikach i zaślepionych końcówkach instalacji a przed wykonaniem powłok antykorozyjnych. Badanie szczelności połączeń należy wykonać przez powleczenie badanych połączeń wodą mydlaną (emulsją). Wszelkie nieszczelności należy usunąć przez rozmontowanie nieszczelnych połączeń i ponowne ich zamontowanie, uzupełnienie lutów lub spawów.

Odbiór i uruchomienie instalacji może być dokonany po uzyskaniu pozytywnych wyniku prób dokonanych w obecności Inwestora, dostawcy gazu i potwierdzonych protokołem odbioru. Rurociągi gazu oznakować kolorem żółtym zaznaczając kierunek przepływu czynnika.

### Obliczenie godzinowego zapotrzebowania gazu płynnego na cele grzewcze:

$$G_h = Q / (W_d \times n) \text{ [ kg/h ]}$$
$$G_h = 430,0 / (12,8 \times 0,95) = 35,36 \text{ kg/h}$$

Indeks:

Moc znamionowa źródła ciepła	Q = 430,0 kW
Wartość opałowa gazu propanu	W <sub>d</sub> = 12,8 kWh/kg
Sprawność kotła C.O.	n = 0,95

#### 4. INFORMACJA O DOPUSZCZALNYCH ODSTĘPSTWACH OD PROJEKTU

Wszelkie zmiany związane ze zmianami funkcjonalnymi należy uzgodnić z jednostką projektowania: „Pracownia Projektowa Katarzyna Skaza-Ozimek”

#### 5. UWAGI

Wszystkie wymiary należy potwierdzić na budowie, a w przypadku wystąpienia różnic, projektowany układ należy dostosować do stanu istniejącego przy konsultacji z głównym projektantem, zachowując zasady zawarte w projekcie.

Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych - zgodnie ze sztuką budowlaną (Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych). Wszystkie zastosowane materiały, rozwiązania techniczne i urządzenia muszą odpowiadać normom bezpieczeństwa p.poż. i bhp oraz posiadać odpowiednie atesty, aprobaty i certyfikaty.

Dopuszcza się stosowanie zawartych w projekcie bądź uzgodnionych z projektantem po akceptacji inwestora rozwiązań zamiennych o tym samym standardzie i zgodności z obowiązującymi przepisami.

Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonywać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.

Projekt jest chroniony Prawem Autorskim (Dz. U. 94.24.83 z dnia 23.02.94). Wszystkie informacje zawarte w projekcie (pokazane i opisane) stanowią własność jednostki projektowej „Pracownia Projektowa Katarzyna Skaza-Ozimek”. Nie wolno ich użyć ponownie, kopiować i reprodukować bez pisemnej zgody jednostki projektowej „Pracownia Projektowa Katarzyna Skaza-Ozimek”.

Wszystkie projekty instalacji, wyposażenia, montażu urządzeń technologicznych nie objęte zakresem projektu budowlano-wykonywanego przez jednostkę projektową „Pracownia Projektowa Katarzyna Skaza-Ozimek”, wymagają uzgodnienia z firmą „Pracownia Projektowa Katarzyna Skaza-Ozimek”, wskazanych przez nią projektantów lub jednostki projektowe. Brak uzgodnienia zdejmuje odpowiedzialność z jednostki projektowej „Pracownia Projektowa Katarzyna Skaza-Ozimek” za skutki takiego działania.

Teren budowy powinien być przygotowany przez wyгородzenie, uporządkowanie i zabezpieczenie pod względem BHP i p.poż. W czasie wykonywania robót montażowych należy ściśle przestrzegać obowiązujących w tym zakresie przepisów. Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu robót na budowie muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p.poż.

Obiekt zostanie przekazany do użytku dopiero po przeprowadzeniu odbioru wszystkich instalacji i przedłożeniu odpowiednich zaświadczeń odbioru. Zaświadczenia odbioru, dokumenty, zezwolenia, zgłoszenie rozpoczęcia robót, uzgodnienia, itp., będą przechowywane w segregatorze na terenie obiektu.

mgr inż. Małgorzata Karbowskiak