



**W-PROJEKT MAREK WYPYCH**

42-504 Będzin, Gołąsza Górna 26a

NIP 625-231-71-71, REGON 361856767

tel. 504 716 754, e-mail: w-projekt@wp.pl

## PROJEKT BUDOWLANY

### **BUDOWA KOTŁOWNI GAZOWEJ WRAZ Z ROZBUDOWĄ INSTALACJI GAZOWEJ**

W RAMACH ZADANIA:

„PROJEKT TECHNICZNY KOTŁOWNI GAZOWEJ  
W SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 1 W ZAWIERCIU, UL. 11 LISTOPADA 22”

KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO XV

<b>Lokalizacja:</b>	Zawiercie, ul. 11 Listopada 22 Jednostka ewidencyjna: 241602_1 Zawiercie Obręb: 0012, Działka nr 22,
<b>Inwestor:</b>	Gmina Zawiercie ul. Leśna 2, 42-400 Zawiercie
<b>Projektant:</b> branża sanitarna	mgr inż. Marek Wypych upr. nr SLK/4445/POOS/12
<b>Sprawdzający:</b> branża sanitarna	mgr inż. Monika Wypych-Przybylska upr. nr SLK/4444/POOS/13
<b>Projektant:</b> branża elektryczna	mgr inż. Przemysław Rak upr. nr SLK/7042/PWBE/17
<b>Sprawdzający:</b> branża elektryczna	mgr inż. Michał Błaut upr. nr SLK/5880/PWBE/15

**Maj 2018 r.**

Będzin, maj 2018 r.

## OŚWIADCZENIE

Na podstawie art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. 2017 r. Nr 0 poz. 1332 z późniejszymi zmianami) niniejszym oświadczam, że projekt budowlany pn.:

**BUDOWA KOTŁOWNI GAZOWEJ WRAZ Z ROZBUDOWĄ INSTALACJI GAZOWEJ  
W RAMACH ZADANIA:  
„PROJEKT TECHNICZNY KOTŁOWNI GAZOWEJ  
W SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 1 W ZAWIERCIU, UL. 11 LISTOPADA 22**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może być skierowany do realizacji.

**Projektant:**  
branża sanitarna

mgr inż. Marek Wypych  
upr. nr SLK/4445/POOS/12

**Sprawdzający:**  
branża sanitarna

mgr inż. Monika Wypych-Przybylska  
upr. nr SLK/4444/POOS/13

**Projektant:**  
branża elektryczna

mgr inż. Przemysław Rak  
upr. nr SLK/7042/PWBE/17

**Sprawdzający:**  
branża elektryczna

mgr inż. Michał Błaut  
upr. nr SLK/5880/PWBE/15

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

		Nr strony
	Strona tytułowa	1
	Oświadczenie o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami	2
	Spis zawartości opracowania	3
	Część A – Technologia kotłowni oraz instalacja gazowa	4
1.	Opis techniczny	4-14
2.	Obliczenia	15-16
3.	Zestawienie urządzeń i elementów instalacji	17-21
4.	Załączniki: Zał. nr 1 – Informacja dotycząca Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia Zał. nr 2 – Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenia o przynależności do Izby Zawodowej Zał. nr 3 – Uzgodnienie TAURON Dystrybucja S.A. Zał. nr 4 – Uzgodnienie RPWIK Zawiercie Sp. z o.o. Zał. nr 5 – Uzgodnienie Orange Polska S.A.	22-36
5.	Część rysunkowa: K-01 Orientacja 1:10000 K-02 Projekt zagospodarowania terenu 1:100 K-03 Rzut kotłowni 1:100 K-04 Rzut podbasenia 1:100 K-05 Schemat technologiczny kotłowni 1:75 K-06 Schemat układu powietrzno –spalinowego 1:75 K-07 Profil instalacji gazowej 1:100 K-08 Schemat instalacji gazowej 1:100	37-45
	Część B – Instalacja elektryczna	46
1.	Opis techniczny	46-50
2.	Zestawienie urządzeń i elementów instalacji	51-52
3.	Załączniki: Zał. nr 1 – Uprawnienia budowlane oraz zaświadczenia o przynależności do Izby Zawodowej	53-57
4.	Część rysunkowa: IE-01 Rzut kotłowni- Zasilanie główne i uziemienie 1:50 IE-02 Rzut kotłowni- Obwody gniazd 1:50 IE-03 Rzut kotłowni- Zasilanie urządzeń 1:50 IE-04 Rzut kotłowni- Obwody oświetlenia podstawowego oraz awaryjnego 1:50 IE-05 Rzut kotłowni- Instalacja systemu detekcji gazu 1:50 IE-06 Widok elewacji- Rozmieszczenie urządzeń elektrycznych oraz iglicy odgromowej 1:100 IE-07 Schemat elektryczny Tablicy TK cz.1 - IE-08 Schemat elektryczny Tablicy TK cz.2 - IE-09 Schemat elektryczny instalacji detekcji gazu - IE-10 Widok zewnętrzny Tablicy TK 1:5	58-68

# **CZĘŚĆ A – TECHNOLOGIA KOTŁOWNI ORAZ INSTALACJA GAZOWA**

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany technologii kotłowni gazowej wraz z instalacją gazową (część A) w Szkole Podstawowej nr 1 w Zawierciu przy ul. 11 Listopada 22. Projektowana kotłownia zlokalizowana zostanie w wydzielonym pomieszczeniu w nowo budowanym segmencie techniczno-socjalnym, służącym obsłudze basenu.

Kotłownia gazowa zapewniła będzie pokrycie potrzeb cieplnych przebudowywanego basenu szkolnego oraz jego zaplecza w zakresie podgrzewu wody basenowej, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz uzdatniania powietrza w układach wentylacji mechanicznej.

Niniejszy projekt obejmuje swoim zakresem:

- technologię kotłowni gazowej,
- instalację gazową zasilającą projektowane kotły,
- doprowadzenie ciepła technologicznego do wymiennika basenowego oraz do nagrzewnic central wentylacyjnych.

W części B opracowania ujęto instalację elektryczną zasilającą urządzenia kotłowni wraz z automatyką oraz Aktywny System Bezpieczeństwa Kotłowni Gazowej.

Niniejszy projekt nie obejmuje swoim zakresem instrukcji obsługi i eksploatacji projektowanych instalacji.

### **1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- Umowa z Inwestorem
- Wytyczne Inwestora
- Wizja lokalna
- Projekt techniczny pt. "Rozbudowa z przebudową basenu szkolnego", grudzień 2017 r.
- „Projekt techniczny wewnętrznej instalacji gazu do kotłowni c.o.” marzec 1999 r.
- „Projekt techniczny rozbudowy wewnętrznej instalacji gazu do kuchni”, czerwiec 2001 r.
- Literatura i materiały firmowe z zakresu instalacji kotłowych, ogrzewczych oraz gazowych
- Ustawa - Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690 wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. Nr 0, poz. 462 wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719)
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Warszawa 2003 r.
- PKTSGiK. Warunków technicznych wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Wydanie II. Warszawa 2000 r.

### **1.3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO**

Budynek Szkoły Podstawowej nr 1 w Zawierciu jest obiektem wolnostojącym położonym wśród zabudowy miejskiej. Obiekt składa się z trzech części (segmentów) obejmujących: budynek główny, łącznik oraz basen z salą gimnastyczną.

Potrzeby cieplne basenu pokrywane są z istniejącej kotłowni gazowej zlokalizowanej w piwnicy w budynku głównym. Planowana przebudowa basenu oraz rozbudowa obiektu o nowy segment techniczno-socjalny ma celu m. in. uniezależnienie pracy basenu od budynku szkoły. W związku z powyższym Inwestor podjął decyzję o wykonaniu oddzielnej kotłowni gazowej dla potrzeb basenu wraz zapleczem. Zgodnie z wytycznymi Inwestora zasilanie strefy basenu z istniejącej kotłowni zostanie odcięte.

Istniejąca instalacja gazowa zasila kotłownię gazową oraz kuchnię szkolną zlokalizowane w segmencie głównym. Punkt redukcyjno-pomiarowy z gazomierzem G-40 zlokalizowany jest na północno-wschodniej elewacji budynku głównego. W ramach niniejszego projektu przewiduje się wykonanie za punktem redukcyjno-pomiarowym nowego odgałęzienia instalacji gazowej dla zasilania projektowanej kotłowni. Sumaryczne zapotrzebowanie na gaz obiektu przy uwzględnieniu redukcji mocy istniejącej kotłowni nie ulegnie zmianie.

#### 1.4. OBSZAR ODDZIAŁYWANIA INWESTYCJI

Jako Obszar Oddziaływania Inwestycji określa się działkę nr 22, na której znajduje się budynek, w którym zlokalizowana będzie kotłownia gazowa oraz teren, na którym będą prowadzone prace związane z rozbudową wewnętrznej instalacji gazowej. Określenie obszaru oddziaływania dokonano w oparciu o:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 2002 nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- Ustawę z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. 2012, poz 1109)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. Nr 109, poz. 719)

#### 1.5. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

Wartości współczynników przenikania ciepła dla przegród w obiekcie zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1	
Typ przegrody	$U_o$ [W/m <sup>2</sup> K]
Ściana zewnętrzna	0,22
Dach	0,17
Podłoga na gruncie	0,27
Okna	1,10
Drzwi zewnętrzne	1,10

Współczynniki przenikania ciepła przegród oddzielających pomieszczenia ogrzewane od przestrzeni zewnętrznej lub nieogrzewanej wymagane prawem (WT):

Ściany zewnętrzne:	$U_k \leq 0,23$ W/ m <sup>2</sup> K
Dachy / stropy / stropodachy:	$U_k \leq 0,18$ W/ m <sup>2</sup> K
Podłoga na gruncie:	$U_k \leq 0,30$ W/ m <sup>2</sup> K
Okna:	$U_k \leq 1,10$ W/ m <sup>2</sup> K
Drzwi zewnętrzne:	$U_k \leq 1,50$ W/ m <sup>2</sup> K

*Instalacja ogrzewania:* ogrzewanie powietrzne z układów wentylacji mechanicznej.

Źródłem ciepła będą kondensacyjne kotły gazowe (2 szt.). Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego:  $\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \times \eta_{H,s} \times \eta_{H,d} \times \eta_{H,e} = 0,91 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,88 = 0,80$

*Instalacja wentylacji:* wentylacja mechaniczna z odzyskiem ciepła

*Instalacja chłodzenia:* brak

*Instalacja przygotowania ciepłej wody:* ciepła woda przygotowywana będzie centralnie w podgrzewaczu pojemnościowym zasilanym z układu kotłowni gazowej.

Średnia sezonowa sprawność całkowita pojedynczego systemu przygotowania c.w.u:

$$\eta_{w,tot} = \eta_{w,g} \times \eta_{w,s} \times \eta_{w,d} \times \eta_{w,e} = 0,97 \times 0,86 \times 0,80 \times 1,0 = 0,66$$

Instalacja oświetlenia wbudowanego: żarówki energooszczędne, LED

**Sumaryczne roczne jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię:**

• pierwotną EP 103,2 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Wg wymagań WT (Dz.U. Nr 75, poz. 690, z późniejszymi zmianami), dla budynku użyteczności publicznej maksymalna wartość EP wynosi 110,0 kWh/(m<sup>2</sup>rok). Przedmiotowy budynek, w którym projektuje się technologię kotłowni oraz instalację gazu spełnia powyższy warunek. Wymaganie określone w § 328 Dz. U. nr 75, poz. 690 (WT) wraz z późniejszymi zmianami uznaje się za spełnione dla projektowanego budynku, jeżeli:

1) wartość wskaźnika EP [kWh/(m<sup>2</sup>·rok)] określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej, a w przypadku budynków użyteczności publicznej, zamieszkania zbiorowego, produkcyjnych, gospodarczych i magazynowych - również do oświetlenia wbudowanego, obliczona według przepisów dotyczących metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków, jest mniejsza od wartości obliczonej zgodnie ze wzorem, o którym mowa w § 329 ust.1 lub 3, przy uwzględnieniu częściowych maksymalnych wartości wskaźnika EP, o których mowa w § 329 ust.2.;

2) przegrody oraz wyposażenie techniczne budynku odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w załączniku nr 2 do rozporządzenia oraz powierzchnia okien spełnia wymagania określone w pkt 2.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia.1a. Wymagania minimalne, o których mowa w ust.1, uznaje się za spełnione dla budynku podlegającego przebudowie, jeżeli przegrody oraz techniki instalacyjne podlegające przebudowie odpowiadają przynajmniej wymaganiom izolacyjności cieplnej określonym w załączniku nr 2 do rozporządzenia oraz powierzchnia okien spełnia wymagania określone w pkt 2.1 załącznika nr 2 do rozporządzenia.

Wyznaczona wartość EP dla rozpatrywanego obiektu, w świetle wymienionych wymagań, jest spełniona.

Racjonalne wykorzystanie energii w obiekcie realizowane będzie poprzez programowanie pracy oraz regulację wydajności cieplnej źródła ciepła, z możliwością nocnego osłabienia działania kotłów.

#### 1.6. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

##### DOSTĘPNE NOŚNIKI ENERGII

Dla przedmiotowej inwestycji dostępnymi nośnikami energii są energia elektryczna, gaz ziemny, paliwa stałe, energia słoneczna, energia geotermalna. Położenie inwestycji oraz ukształtowanie terenu uniemożliwia efektywne wykorzystanie energii wiatru.

##### WARUNKI PRZYŁĄCZENIA DO SIECI ZEWNĘTRZNYCH

Bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.

Obiekt wyposażony jest w przyłącze energetyczne oraz przyłącze gazowe. Nie przewiduje się zmiany zapotrzebowania na energię elektryczną oraz paliwo gazowe.

##### WYBÓR DWÓCH SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ DO ANALIZY PORÓWNAWCZEJ

Analiza możliwości wykorzystania dostępnych nośników energii pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym wykazała, że dla przedmiotowej inwestycji dostępnymi nośnikami energii są gaz ziemny, energia elektryczna oraz energia słoneczna. Zastosowanie energii słońca może być racjonalnie uzasadnione w odniesieniu do wspomagania przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz podgrzewu wody basenowej przez system solarny. Ze względów ekonomicznych zrezygnowano z wykorzystania energii elektrycznej jako podstawowego nośnika energii cieplnej dla obiektu. Ze względów funkcjonalnych oraz środowiskowych zrezygnowano z wykorzystania paliw stałych. Względami ekonomicznymi i ograniczoną powierzchnią działki wyklucza możliwość wykorzystania energii gruntu.

Do analizy porównawczej wybrano:

- system konwencjonalny oparty o wykorzystanie gazu ziemnego jako podstawowego nośnika energii oraz energii elektrycznej do napędu urządzeń pomocniczych,
- system hybrydowy oparty na wykorzystaniu systemu konwencjonalnego oraz systemu alternatywnego opartego o energię słoneczną (kolektory słoneczne)

#### WYNIKI ANALIZY PORÓWNAWCZEJ I WYBÓR SYSTEMU ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ

Przeprowadzone obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię i ciepło wykazały, że redukcja zużycia energii końcowej na cele przygotowania ciepłej wody w przypadku systemu hybrydowego jest stosunkowo niewielka (max 15%). Jednocześnie pod względem ekonomicznym inwestycja w system solarny jest przedsięwzięciem nieopłacalnym, chyba że zaistnieją możliwości preferencyjnego wsparcia kosztów inwestycyjnych.

Podsumowując z ekonomicznego punktu widzenia dla przedmiotowej inwestycji wybrano system konwencjonalny jako podstawowy system zaopatrzenia obiektu w energię i ciepło. Nie mniej jednak nie wyklucza się zastosowania w przyszłości układu solarnego do wspomagania przygotowania ciepłej wody. Analiza możliwości zastosowania systemu solarnego powinna uwzględniać m. in. roczny harmonogram pracy basenu.

### 1.7. OPIS PROJEKTOWANYCH INSTALACJI

#### 1.7.1 UWAGI OGÓLNE

Projektowana kotłownia gazowa zlokalizowana zostanie w wydzielonym pomieszczeniu (nr 4) w budowanym segmencie techniczno-socjalnym, służącym obsłudze basenu. Projekt rozbudowy basenu ujęto w odrębnym opracowaniu.

Projektowany układ technologiczny kotłowni gazowej zasilać będzie następujące obiegi grzewcze:

- obieg ciepła technologicznego dla zasilania wymiennika basenowego (c.t. I) o mocy nominalnej 35 kW - eksploatacja basenu/płukanie filtrów, 86 kW - napełniania basenu. Parametry wody grzejnej 60°/40°C.
- obieg ciepła technologicznego dla zasilania nagrzewnic central wentylacyjnych (c.t. II) o mocy nominalnej 42 kW. Parametry wody grzejnej 70°/50°C.
- obieg zasilania układu przygotowania ciepłej wody użytkowej (c.w.u. I) o mocy nominalnej 34 kW. Parametry wody grzejnej 70°/50°C.

W projekcie zakłada się, że napełnianie basenu nie będzie przeprowadzane w okresach występowania warunków zbliżonych do warunków obliczeniowych dla zimy ( $t_e < -15\text{ °C}$ ). W czasie napełniania basenu nie będzie również przygotowywana ciepła woda użytkowa.

Nominalne (eksploatacyjne) zapotrzebowanie ciepła dla strefy basenu wynosi: **112 kW**.

#### 1.7.2 URZĄDZENIA TECHNOLOGII KOTŁOWNI

Dla wymienionego w pkt. 1.7.1 zapotrzebowania na ciepło i parametrów wody grzejnej, uwzględniając możliwości montażu urządzeń, dobrano kaskadę kondensacyjnych kotłów gazowych (2 szt.) o łącznej mocy ok. 120 kW (70 + 50 kW). Projektuje się kotły w wykonaniu wiszącym, z zamkniętą komorą spalania, z wymiennikami wykonanymi ze stopu aluminium i krzemu, o przewodności cieplnej 150 W/m<sup>2</sup>.

Każda jednostka kotłowa wyposażona będzie w wentylatorowy palnik gazowy, dostarczany przez producenta kotła. Zakres mocy kotłów przy parametrach 80/60°C wynosi odpowiednio: 16,5-68,1 kW oraz 11,5-48,5 kW. Zapotrzebowanie energii elektrycznej dla kotłów wynosi ok.  $N_{el}=0,4\text{ kW}$ . Do sterowania pracą kotłów przewidziano automatykę ich producenta. Dostawca kotła dostarczy również w komplecie urządzenia neutralizujące kondensat. Każda jednostka wyposażona będzie również w pompę kotłową oraz odcinający zawór kłapowy, dostarczany również przez Dostawcę kotła.

Dla odprowadzenia spalin z jednostek kotłowych przewidziano wspólny przewód powietrzno-spalinowy, wyprowadzony ponad dach budynku Szkoły.

Dla hydraulicznego rozdzielenia obiegu kotłowego oraz obiegów instalacyjnych przewiduje się zastosowanie sprzęgła hydraulicznego o średnicy DN50/125 i przepływie maksymalnym 9,0 m<sup>3</sup>/h, w dostawie wraz z odpowietrznikiem oraz odmulaczem. Dla zapewnienia wymaganego przepływu w instalacji grzewczej wszystkie obiegi grzewcze wyposażone będą

w grupy pompowe, zamontowane na systemowym rozdzielaczu grzewczym w kotłowni. Zapotrzebowanie energii elektrycznej dla pomp obiegowych wynosi ok.  $N_{el}=0,4$  kW. W projekcie przewidziano zastosowanie sterowanych elektronicznie pomp obiegowych. Dla zapewnienia wymaganych parametrów czynnika grzewczego w instalacji basenowej (max 60°/40°C) grupa pompowa dla obiegu c.t. I wyposażona zostanie w trójdrogowy zawór mieszający z siłownikiem, sterowany poprzez regulator kotłowy. Nie przewiduje się dodatkowej regulacji jakościowej parametrów dla pozostałych obiegów grzewczych.

Każda jednostka kotłowa zabezpieczona będzie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa dostarczającym wraz z kotłem, ustawionym na ciśnienie otwarcia 0,3 MPa (zamontowany na kotle). Dobór zaworów bezpieczeństwa przedstawiono w pkt. 2.2. Wzrost objętości wody w instalacji grzewczej kompensowany będzie za pomocą naczynia przeponowego o pojemności 50 dm<sup>3</sup>. Dobór naczynia wzbiorczego przedstawiono w pkt. 2.2. Ciepła woda użytkowa dla strefy basenu przygotowywana będzie centralnie w biwalentnym podgrzewaczu pojemnościowym wody o pojemności min. 500 dm<sup>3</sup> oraz wydajności trwałej 835 dm<sup>3</sup>/h (80/10/45°C). Przewiduje się zastosowanie podgrzewacza ze stali emaliowanej w wersji pionowej, stojącej, wyposażonego w anodę magnezową oraz rezerwową grzałkę elektryczną o mocy 4,5 kW. Dodatkowa węzownica grzewcza umożliwi podłączenie w przyszłości alternatywnego źródła zasilania podgrzewacza np. z układu solarnego.

Układ umożliwił będzie okresowe przegrzewanie ciepłej wody do temp. 70°C. Wzrost objętości wody użytkowej w podgrzewaczu kompensowany będzie za pomocą przepływowego naczynia wzbiorczego o pojemności 33 dm<sup>3</sup>, zamontowanego na przewodzie doprowadzającym wodę zimną do zbiornika. Układ przygotowania c.w.u. zabezpieczony zostanie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa dostarczającym wraz z podgrzewaczem, ustawionym na ciśnienie otwarcia 0,6 MPa. Do wymuszenia cyrkulacji ciepłej wody użytkowej projektuje się pompę elektroniczną, sterowaną z układu automatyki kotłowni.

Na rysunku K-05 przedstawiono schemat technologiczny kotłowni, natomiast na rysunku K-03 – rzut pomieszczenia.

### 1.7.3 PRZEWODY INSTALACJI KOTŁOWEJ

W pomieszczeniu kotłowni, instalacje grzewcze należy wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-H-74219:1980 o połączeniach spawanych. Dla zawieszenia rur proponuje się stosować systemowe zawiesia z przekładką elastyczną. Do kompensacji wydłużeń cieplnych przewiduje się kompensację naturalną wykorzystującą załamania tras przewodów

Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów grzewczych:

- powierzchnię rurociągów oczyścić do II stopnia czystości,
- powierzchnię rurociągów odtłuścić rozpuszczalnikami organicznymi,
- powierzchnię rurociągów pomalować dwukrotnie farbą podkładową antykorozyjną.

Po pozytywnej próbie szczelności rurociągi należy zaizolować cieplnie np. otuliną izolacyjną (NRO) o  $\lambda_{10^\circ\text{C}} \leq 0,038$  W/(mK). Zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi przewody rozdzielcze i komponenty instalacji grzewczych powinny spełniać następujące wymagania odnośnie izolacyjności:

Tabela nr 2. Grubości izolacji cieplnej przewodów stalowych instalacji grzewczych

Średnica rurociągu	Wymagana grubość izolacji
DN15, DN20	20 mm
DN25, DN32	30 mm
DN40	40 mm
DN50	50 mm
>DN100	100 mm

Izolację przewodów należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi, np. płaszczem ochronnym z PCV. Na izolacji należy opisać przeznaczenie przewodów oraz



wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunków przepływu wody grzewczej. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia pożarowych powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tego elementu. Przepusty te należy uszczelnić np. masą PROMASTOP lub inną równoważną technicznie.

#### 1.7.4 ODPROWADZENIE SPALIN I WENTYLACJA POMIESZCZENIA KOTŁOWNI

Odprowadzenie spalin z jednostek kotłowych będzie się odbywało poprzez wspólny przewód powietrzno-spalinowy ze stali nierdzewnej Ø160/250 mm, wyprowadzony ponad dach budynku Szkoły. Przewód powietrzno-spalinowy wyposażony będzie w wyczystkę oraz odprowadzenie kondensatu wraz z neutralizatorem. Układ odprowadzenia spalin wyposażony będzie w sterownik wyłączający równocześnie wszystkie kotły w przypadku zaniku ciągu kominowego. Schemat układu odprowadzenia spalin oraz doprowadzenia powietrza do spalania przedstawiono na rysunku K-06.

Nawiew powietrza dla wentylacji ogólnej pomieszczenia kotłowni przyjęto poprzez projektowany przewód żetowy z blachy stalowej ocynkowanej o wymiarach 300 x 200 mm, z wlotem umieszczonym 0,3 m nad poziomem posadzki.

Wywiew powietrza z pomieszczenia realizowany będzie za pośrednictwem wywietrznika dachowego o średnicy Ø200 mm. Otwór wywiewny usytuowany będzie pod stropem pomieszczenia kotłowni. Lokalizację wymienionych elementów podano na rysunku K-03.

#### 1.7.5 INSTALACJA WOD-KAN. UZDATNIANIE WODY GRZEWczej

Instalacja wody zimnej zasilana będzie:

- układ przygotowania c.w.u. oraz zawór ze złączką do węża,
- układ przygotowania wody do kotłów,

Wymienione obiegi wyposażone zostaną w zestawy wodomierzowe oraz zabezpieczone zostaną zaworami antyskażeniowymi.

Instalację wody zimnej, c.w.u. oraz cyrkulacji należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych, instalacyjnych, średnich, ze szwem. Dla zawieszenia rur proponuje się stosować systemowe zawiesia z wkładką elastyczną. Wszystkie elementy instalacji należy mocować do przegród budowlanych zgodnie z wytycznymi producenta zastosowanych mocowań. Do kompensacji wydłużeń cieplnych przewiduje się kompensację naturalną wykorzystującą załamania tras przewodów. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach ochronnych wypełnionych niepalnym plastycznym materiałem uszczelniającym. Końce rur należy wyprowadzić poza obrys przegrody i zabezpieczyć masą elastyczną. Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia pożarowych powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tego elementu. Przepusty te należy uszczelnić np. masą PROMASTOP lub inną równoważną technicznie. Rury wody zimnej, po pozytywnej próbie szczelności, należy zaizolować zimnochronnie, aby nie występowała kondensacja pary wodnej na ich powierzchni, np. otuliną izolacyjną, zimnochronną (NRO) o  $\lambda 10^{\circ}\text{C} \leq 0,034 \text{ W/(mK)}$  o grubości min. 9 mm. Przewody c.w.u. oraz cyrkulacji po pozytywnej próbie szczelności, należy zaizolować cieplnie np. otuliną izolacyjną o  $\lambda 10^{\circ}\text{C} \leq 0,038 \text{ W/(mK)}$  o grubościach zgodnie z tab. 2.

Przewiduje się, że pomieszczenie kotłowni wyposażone będzie również w studnię schładzającą, której wyposażenie stanowiła będzie pompa zanurzeniowa ( $N_{el}=0,3 \text{ kW}$ ) sterowana pływakiem, umożliwiającą wypompowanie schłodzonej wody do instalacji kanalizacji sanitarnej.

W celu zapobiegania osadzania się osadów ograniczających przewodzenie ciepła oraz zapewnienia bezawaryjnej i ekonomicznej pracy kotłów, zaprojektowano system uzdatniania wody wodociągowej uzupełniającej ewentualne straty wody w obiegach grzewczych. Jakość wody grzewczej powinna odpowiadać polskiej normie PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody” oraz szczegółowym wytycznym producenta zastosowanych urządzeń grzewczych. Straty wody w instalacji w ciągu roku nie powinny przekroczyć 5% objętości zładu. Woda surowa przepływać będzie przez filtr wstępny mechaniczny, zatrzymujący większe cząsteczki zanieczyszczeń. Następnie woda będzie przepływała przez zmiękcacz jonowymienny o wydajności  $2,0 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz objętości złoża  $22 \text{ dm}^3$ . Zapotrzebowanie energii elektrycznej stacji wynosi ok.  $N_{el}=0,2 \text{ kW}$ . Przewiduje się, że instalacja będzie uzupełniana za pomocą zaworu napełniania instalacji c.o., składającego się z zaworu odcinającego, zaworu

zwrotnego, reduktora ciśnienia oraz manometru wyposażonego w obrotowy wskaźnik nastawy (0 - 0,4 MPa).

#### 1.7.6 ZABEZPIECZENIE PRZECIWPÓŻAROWE KOTŁOWNI

- ściany kotłowni posiadać muszą odporność ogniową co najmniej EI60,
- drzwi do kotłowni – stalowe z przeszkleniem (EI30), wyposażone w zamek rolkowy i otwierane na zewnątrz pod naciskiem,
- przejścia instalacyjne z kotłowni do pozostałych pomieszczeń należy uszczelnić materiałem o odporności ogniowej EI60, np. masą PROMASTOP PROMAT lub inną równoważną technicznie, Przejścia należy wykonać jako gazoszczelne.
- kocioł i urządzenia oraz rurociągi należy uziemić do uziomu otokowego na ścianach kotłowni,
- kotłownię należy wyposażać w podręczne środki gaśnicze t.j. gaśnicę proszkową GP6 (ABC) oraz koc gaśniczy z włókna szklanego,
- w pomieszczeniu kotłowni oznakować zgodnie z PN:
  - drogę wyjścia i kierunek ewakuacji,
  - miejsce usytuowania gaśnicy,
  - miejsce usytuowania przeciwpożarowego głównego wyłącznika prądu.
- przewiduje się zastosowanie w kotłowni Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Kotłowni Gazowej ujętego w części B opracowania.

#### 1.7.7 OBIEGI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

Instalacje ciepła technologicznego będą zapewniły dostawę czynnika grzewczego do:

- wymiennika basenowego, zlokalizowanego w przestrzeni podbasenia (obieg c.t. I),
- nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych, zlokalizowanych w pomieszczeniu wentylatorowni (obieg c.t. II),

Przewody rozprowadzające czynnik grzewczy prowadzone będą w przestrzeni podstropowej (kotłownia, wentylatorownia, podbasenie) oraz w kanale technologicznym, zlokalizowanym pod posadzką wentylatorowni.

Obiegi ciepła technologicznego w pomieszczeniu kotłowni oraz wentylatorowni należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-H-74219:1980 o połączeniach spawanych, zabezpieczonych przed korozją i zaizolowanych cieplnie zgodnie z pkt. 1.7.3.. Przewody prowadzone w kanale technologicznym oraz w przestrzeni podbasenia proponuje się wykonać z rur wielowarstwowych z tworzyw sztucznych, stabilizowanych wkładką aluminiową, w systemie zaciskowym. Dla zawieszenia rur proponuje się zastosować systemowe zawiesia z przekładką elastyczną. W najwyższych punktach instalacji przewiduje się montaż automatycznych odpowietrzników, w najniższych – odwodnień.

Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach ochronnych. Końce rur należy wyprowadzić poza obrys przegrody i zabezpieczyć masą elastyczną. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane stanowiące oddzielenia pożarowe należy wykonać jako przepusty o klasie odporności ogniowej EI przegród.

Do kompensacji wydłużeń cieplnych przewidziano kompensację naturalną wykorzystującą załamania tras przewodów.

Dla hydraulicznego zrównoważenia przepływu w poszczególnych odbiornikach przewidziano montaż zaworów równoważących z możliwością odcięcia oraz pomiaru przepływu.

Regulacja wydajności wymiennika basenowego realizowana będzie za pomocą trójdrogowego zaworu przełączającego z siłownikiem sterowanego z układu automatycznej regulacji basenu. Dobór zaworu regulacyjnego oraz siłownika należy na etapie wykonawstwa potwierdzić z Dostawcą technologii basenu.

Regulacja wydajności cieplnej nagrzewnic central wentylacyjnych odbywać się będzie poprzez trójdrogowe zawory mieszające z siłownikami włączone w system automatycznej regulacji central (w dostawie automatyki central wentylacyjnych).

#### 1.7.8 INSTALACJA GAZOWA

Rozbudowa instalacji gazowej obejmie wykonanie nowego odcinka instalacji gazu dla zasilania projektowanych kotłów (zgodnie z pkt. 1.7.2.). Maksymalne zapotrzebowanie

gazu ziemnego dla potrzeb budowanej kotłowni wynosi 12,7 m<sup>3</sup>/h. Odgałęzienie instalacji gazowej przewiduje się wykonać za istniejącym punktem redukcyjno-pomiarowym, zlokalizowanym w szafce na elewacji budynku głównego. Przewody projektowanej instalacji gazowej (niskiego ciśnienia) prowadzone po elewacji należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-H-74219:1980, łączonych przez spawanie. Na odgałęzieniu instalacji gazu należy zamontować kulowy zawór odcinający DN50, umieszczony w wentylowanej szafce gazowej na elewacji, obok szafki punktu red.-pomiarowego. Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem lokalizacja projektowanej szafki gazowej uwzględnia możliwość wykonania w przyszłości przebudowy przyłącza gazowego pod kątem zabudowy odrębnych gazomierzy dla szkoły i basenu.

Instalacja gazu ziemnego za kurkiem odcinającym prowadzona będzie w gruncie na odcinku ok. 105 m. Instalację prowadzoną w gruncie należy wykonać z rur gazowych HDPE 100 RC SDR11 o średnicy 63x5,8. Łączenie rur wykonać poprzez zgrzewanie elektrooporowe. Trasę projektowanej instalacji gazowej wskazano na rysunku nr K-02. Usytuowanie przewodów gazowych w terenie względem istniejącego i projektowanego uzbrojenia terenu winno odpowiadać warunkom wynikającym z rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe z dnia 26 kwietnia 2013 r. oraz wymaganiom zawartym w załączonych uzgodnieniach branżowych.

Wykonanie skrzyżowań gazociągu niskiego ciśnienia z przeszkodami terenowymi oraz elementami uzbrojenia podziemnego na podstawie PN-91-M 34501:199.

Instalacja gazu prowadzona w gruncie krzyżuje się z istniejącymi instalacjami oraz przyłączami kanalizacji sanitarnej i deszczowej, przyłączem wodociągowym, przyłączem elektroenergetycznym oraz przyłączem teletechnicznym. W miejscu skrzyżowania z przewodami kanalizacji sanitarnej, deszczowej oraz wodociągowymi rura gazowa prowadzona będzie w rurze ochronnej PE100 SDR11 Dz125x11,4mm o długości min. 2,0 m (po 1,0 m od osi skrzyżowania). Należy ponadto zachować odległość pionową min. 0,1 m między zewnętrzną ścianką rury ochronnej na gazociągu a zewnętrzną skrajnią przewodu kanalizacyjnego/wodociągowego.

W miejscu skrzyżowania gazociągu z kablami elektroenergetycznymi i teletechnicznymi kabel należy zabezpieczyć rurą ochronną z tworzywa sztucznego o długości min. 1,0 m (po min. 0,5 m od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do osi gazociągu), uwzględniając zapasowy, wolny przepust rurowy. Należy ponadto zachować odległość pionową min. 0,1 m pomiędzy zewnętrzną ścianką gazociągu a rurą ochronną kabla.

W przypadku odkrycia podczas budowy innej, niezinventaryzowanej infrastruktury należy postępować wg powyższych wytycznych. Prace prowadzić pod nadzorem właściciela danej sieci. Oznakowanie przebiegu gazociągu należy wykonać przez ułożenie żółtej polietylenowej taśmy 40 cm nad gazociągiem, a max. 5cm nad gazociągiem przewodu lokalizującego DY 1 x 2,5mm<sup>2</sup> w powłoce PE doprowadzonego do szafki gazowej kurka odcinającego.

Po wykonaniu, instalację prowadzoną na zewnątrz budynku należy zinwentaryzować geodezyjnie.

Minimum 0,5 m przed ścianą kotłowni należy przejść ponownie z rur PE na rury stalowe czarne bez szwu. Rury stalowe prowadzone w gruncie należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez owinięcie taśmami z PE. Powłoka antykorozyjna rur stalowych winna odpowiadać klasie C30. Następnie należy wykonać podejście pod wentylowaną szafkę gazową na powtórzony zawór odcinający oraz elektromagnetyczny zawór odcinający dla Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej (zgodnie z częścią B opracowania), zlokalizowaną na ścianie zewnętrznej budynku. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy prowadzić w stalowych rurach ochronnych. Przestrzeń pomiędzy rurą osłonową, a rurą przewodową należy wypełnić niepalną masą elastyczną nie powodującą korozji rur stalowych.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzieleni pożarowych powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tego elementu. Przepusty te należy uszczelnić np. masą PROMASTOP lub inną równoważną technicznie.

Odległości pomiędzy przewodami gazowymi a przewodami innych instalacji powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych. Iskrzące urządzenia elektryczne sytuować

w odległości min. 0,6 m od projektowanej instalacji. Do kompensacji wydłużeń cieplnych przewiduje się kompensację naturalną wykorzystującą załamania tras przewodów.

Należy zastosować armaturę kulową, gwintowaną oraz kotnierzową z atestem i dopuszczeniem do stosowania w instalacjach gazowych, na ciśnienie nominalne 0,6 MPa.

Każde podejście do kotła należy wyposażać w kulowy kurek odcinający DN32 oraz filtr gazowy DN32. Do zaworów należy zapewnić swobodny dostęp. Podłączenie kotłów do projektowanej instalacji należy wykonać za pomocą łączników amortyzacyjnych np. za pomocą złączka kompensacyjnego.

#### Sprawdzenie i odbiór instalacji gazowej

Po wykonaniu instalacji należy, w obecności dostawcy gazu, przeprowadzić próbę odbioru instalacji, w czasie której należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych i rur spalinowych oraz usytuowania poszczególnych elementów instalacji zgodnie z projektem;
- sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowość wykonania robót montażowych
- przeprowadzenie próby szczelności przewodów.

Próba szczelności polega na napełnieniu przewodów gazowych powietrzem pod ciśnieniem 100 kPa. Po upływie 15÷30 min. należy wykonać pomiar spadku ciśnienia manometrem.

Po wykonaniu próby z wynikiem pozytywnym należy instalację zabezpieczyć antykorozyjnie.

### 1.8. WYKONANIE INSTALACJI

Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i warunkami zawartymi w Wymaganiach technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Warszawa 2003 r oraz w Warunkach technicznych wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. PKTSGGiK, Wydanie II. Warszawa 2000 r. Korzystając z w/w opracowań należy sprawdzić aktualność wymienionych w nich przepisów i norm. Podane w w/w opracowaniach normy służą informacji o wymaganiach jakie powinny być spełnione. Zastosowanie winne mieć postanowienia wynikające z aktualnego wydania normy wraz z jej zmianami.

Ponadto należy przestrzegać szczegółowych wymagań producentów urządzeń zawartych w ich DTR oraz wymagań związanych z zastosowanymi rozwiązaniami technologicznymi instalacji. Montaż i rozruch instalacji powinny prowadzić firmy posiadające autoryzację producentów danych urządzeń.

Podwieszenia i podpory urządzeń i przewodów powinny bezwzględnie posiadać przekładki elastyczne dla tłumienia drgań. Przy przejściach przewodów przez przegrody budowlane należy stosować wypełnienie elastyczne pomiędzy przewodem a przegrodą.

Rurociągi i urządzenia wymagające zabezpieczenia przed korozją należy zabezpieczyć za pomocą malowania. Przy wykonywaniu zabezpieczeń antykorozyjnych obowiązuje zasada, że gruntowania wykonuje się w warsztacie, po montażu należy wykonywać jedynie gruntowanie uzupełniające oraz malowanie właściwe.

Zwraca się uwagę na przestrzeganie kolejności wykonywania prac budowlano-montażowych. Zaleca się opracowanie harmonogramu prac montażowych, koordynującego te prace z wykonaniem pozostałych prac budowlanych oraz instalacyjnych.

### 1.9. WYTYCZNE BRANŻOWE

Prace budowlane:

- podłoga kotłowni powinna zostać wykonana z materiałów niepalnych, wytrzymałych na uderzenia. Posadzkę kotłowni należy wykonać ze spadkiem w kierunku wpustów podłogowych oraz studzienki schładzającej. Posadzkę proponuje się wyłożyć płytkami ceramicznymi.
- ściany i strop pomieszczenia powinny zostać gładko otynkowane i pomalowane na jasny kolor farbą chroniącą przed przenikaniem wilgoci. Przewiduje się dwukrotne malowanie ścian i sufitów farbami emulsyjnymi.
- drzwi wejściowe do kotłowni powinny być niepalne klasy EI30 odporności ogniowej, szerokości co najmniej 0,9 m oraz posiadać przeszklenie o powierzchni min. 0,9 m<sup>2</sup>.

Drzwi powinny otwierać się na zewnątrz kotłowni pod naciskiem oraz powinny posiadać zamknięcie bezklamkowe.

- wykonać studzienkę schładzającą w kotłowni o pojemności min. 200 dm<sup>3</sup>, studnia powinna zostać zabezpieczona zdejmowaną kratą ściekową.
- wykonać i zabezpieczyć przejścia przewodów przez przegrody budowlane zgodnie z wymaganiami ochrony p.poż. i szczelności,
- wykonać mocowania pod rurociągi – przewiduje się mocowanie do ścian i stropów za pomocą zawiesi systemowych, np. produkcji firmy Hilti lub Fisher lub równoważnych technicznie.

Prace elektryczne:

- zapewnić zasilanie elektryczne do kotłów gazowych (2 szt.) wraz z ich sterownikami oraz pompami kotłowymi  $\Sigma N_{el} = 0,4 \text{ kW}$ ;  $U = 230 \text{ V}$ ,
- zapewnić zasilanie elektryczne sterownika KSK dla układu spalinowego  $N_{el} = 0,05 \text{ kW}$ ;  $U = 230 \text{ V}$ ,
- zapewnić zasilanie elektryczne pomp obiegów grzewczych na rozdzielaczu zasilającym
- (3 szt.)  $\Sigma N_{el} = 0,3 \text{ kW}$ ;  $U = 230 \text{ V}$ ,
- zapewnić zasilanie elektryczne do pompy cyrkulacyjnej c.w.u. (1 szt.)
- $\Sigma N_{el} = 0,05 \text{ kW}$ ;  $U = 230 \text{ V}$ ,
- zapewnić zasilanie rezerwowej grzałki elektrycznej w pojemnościowym podgrzewaczu wody
- $N_{el} = 4,5 \text{ kW}$ ;  $U = 400 \text{ V}$
- zapewnić zasilanie elektryczne dla układu uzdatniania wody (zmiękcacz jonowymienny wody)  $N_{el} = 0,05 \text{ kW}$ ;  $U = 230 \text{ V}$ , zasilanie z gniazda 230V ze stykiem ochronnym
- zapewnić zasilanie elektryczne pompy zatapialnej dla studzienki schładzającej
- $N_{el} = 0,3 \text{ kW}$ ;  $U = 230 \text{ V}$ , zasilanie z gniazda 230V ze stykiem ochronnym
- wykonać systemu detekcji gazu, urządzenia sygnalizujące zlokalizować na zewnątrz kotłowni,
- wykonanie uziemienia urządzeń i rurociągów,
- wykonanie oświetlenia kotłowni zgodnie z PN (awaryjne IP 65) ,
- awaryjny wyłącznik prądu umieścić na zewnątrz pomieszczenia kotłowni przy wejściu.

Suma zapotrzebowania mocy elektrycznej dla kotłowni gazowej wynosi:  $\Sigma N_{el} = 5,6 \text{ kW}$ .

#### 1.10. BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE

Projektowane instalacje nie będą stwarzały zagrożenia pożarowego. Będą one wykonywane wyłącznie z materiałów niepalnych oraz izolacji nierozprzestrzeniającej ognia (NRO).

Przepusty instalacyjne w przegrodach należy wykonać o klasie odporności ogniowej wymaganej dla danej przegrody. Przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić np. masą ognioochronną PROMASTOP (Promat) lub inną równoważną technicznie. Dla przejść ppoż. rur z tworzyw sztucznych zastosować kasety ogniochronne lub uniwersalne kotnierze ogniochronne.

#### 1.11. UWAGI KOŃCOWE

Podczas wykonywania robót budowlanych należy przestrzegać aktualnych przepisów BHP, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003r. (Dz. U. nr47, poz.401). Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami wykonania i odbioru oraz normami branżowymi, pod nadzorem osoby uprawnionej.

Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanych instalacji wyroby budowlane (materiały i urządzenia) muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, bezpieczeństwa i pożarowe.

Właściwe działanie zaprojektowanych instalacji będzie wymagało:

- opracowania instrukcji obsługi i eksploatacji instalacji,
- wykonywania czynności obsługowych i prowadzenia eksploatacji przez osoby o odpowiednich kwalifikacjach,

- regularnego wykonywania przeglądów serwisowych urządzeń przez wyspecjalizowane firmy serwisowe.

**Przedstawione w dokumentacji projektowej wyroby budowlane (urządzenia, materiały) należy traktować jako przykładowe ze względu na zasady Ustawy „Prawo zamówień publicznych” (art. 29 i 30). Oznacza to, że Wykonawca może proponować inne wyroby budowlane i innych producentów niż określono w projekcie, o ile spełniają one warunek równoważności technicznej oraz zapewnione zostaną rozwiązania równoważne co do osiągniętej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem projektu.**

**Zwraca się uwagę, że zastosowanie innego niż w projekcie wyrobu budowlanego może powodować konieczność wprowadzenia zmian w zaprojektowanych instalacjach, wynikających z szczegółowych parametrów technicznych i ruchowych zastosowanego wyrobu.**

**Niniejszy projekt jest chroniony prawem autorskim – Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. (Dz. U. nr 24 z dnia 23 lutego 1994 r.) z późniejszymi zmianami.**

## 2. OBLICZENIA

### 2.1. DANE I ZAŁOŻENIA DO OBLICZEŃ

- źródło ciepła – kaskada kondensacyjnych kotłów gazowych - 2 szt.
- paliwo – gaz ziemny typ E
- moc źródła ciepła
  - $Q_{g1} = 70,0 \text{ kW}$
  - $Q_{g2} = 50,0 \text{ kW}$
- pojemność wodna instalacji
  - $V = 0,42 \text{ m}^3$
- temperatura czynnika ogrzewanego
  - $t_z/t_p = 70^\circ/50^\circ\text{C}$
- ciśnienie statyczne w miejscu przyłączenia naczynia wzbiorczego
  - $p_{st} = 0,2 \text{ bar}$
- maksymalne obliczeniowe nadciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji
  - $p_{max} = 3 \text{ bar}$

### 2.2. OBLICZENIA UKŁADU ZABEZPIELAJĄCEGO (wg PN-B-02414:1999 oraz wg przepisów UDT)

#### Obliczenie naczynia wzbiorczego przeponowego

Obliczenie pojemności użytkowej naczynia wzbiorczego przeponowego:

$$V_u = 1,1 \cdot V_{inst} \cdot \rho_1 \cdot \Delta v = 1,1 \cdot 0,42 \cdot 1000 \cdot 0,0224 = 10,34 \text{ dm}^3$$

gdzie:

pojemność zładu c.o.	$V_{nst}$	0,42	$\text{m}^3$
gęstość wody o temp. 10 °C	$\rho_1$	1000	$\text{kg/m}^3$
przyrost objętości wody dla $t_z=70^\circ\text{C}$	$\Delta v$	0,0224	$\text{dm}^3/\text{kg}$

Obliczenie pojemności całkowitej naczynia wzbiorczego:

$$V_c = V_u \cdot \frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_0} = 10,34 \cdot (3+1)/(3-1,5) = 27,57 \text{ dm}^3$$

gdzie:

maksymalne obliczeniowe nadciśnienie w naczyniu podczas eksploatacji instalacji

$p_{max} = 3 \text{ bar}$ ,

minimalne ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiorczym

$p_0 = p_{st} + 0,2 = 0,2 + 0,2 = 0,4 \text{ bar}$ . Przyjęto ciśnienie wstępne w naczyniu  $p_0=1,5 \text{ bar}$ .

Na podstawie programu doboru naczyń wzbiorczych Reflex, projektuje się naczynie przeponowe np. typu N50 litrów lub równoważne technicznie – 1 szt.

Obliczenie średnicy rury wzbiorczej, łączącej naczynie wzbiorcze przeponowe z układem grzewczym

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

pojemność użytkowa	$V_u$	10,34	$\text{dm}^3$
średnica rury wzbiorczej	$d$	2,25	$\text{mm}$
Przyjęto minimalną średnicę rury wzbiorczej	$d_n$	20	$\text{mm}$

#### Obliczenie zaworów bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa przeprowadzono wg PN-81/M-35630 oraz przepisów UDT WUDET-UC-KW/04

Zawór bezpieczeństwa zamontowany na kotłach gazowych o mocy  $Q_g = 70 \text{ kW}$ .

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej:

$$m \geq 3600 \cdot N / r = 3600 \cdot 70 / 2163,2 = 116,49 \text{ m}^3/\text{h}$$

gdzie:

$N$  – maksymalna moc cieplna kotła, [kW]

$r$  – ciepło parowania dla  $p = 0,3 \text{ MPa}$ , [kJ/kg]

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu wynosi:

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{116,49}{10 \cdot 0,533 \cdot 1 \cdot 0,53 \cdot (0,3 + 0,1)} = 103,1 \text{ mm}^2$$

gdzie:

$A_p$  – obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary, [mm<sup>2</sup>]

$m$  – minimalna wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, [m<sup>3</sup>/h]

$p_1$  – gęstość wody,  $p_1 = 958,3 \text{ kg/m}^3$  przy  $t = 100^\circ\text{C}$

$K_1$  – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01;  $K_1 = 0,533$

$K_2$  – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01;  $K_2 = 1,000$

$\alpha$  – dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla pary wodnej;  $\alpha = 0,57$

$p_1$  – ciśnienie zrzutowe;  $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:  $d_0 = 11,5 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915  $\frac{3}{4}$ ",  $d_0 = 14,0 \text{ mm}$ ,  $m = 201,0 \text{ kg/h}$  lub równoważny technicznie

Zawór bezpieczeństwa zamontowany na kotle gazowym o mocy  $Q_g = 50 \text{ kW}$ .

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 liczona dla pary wodnej powinna wynosić co najmniej:

$$m \geq 3600 \cdot N / r = 3600 \cdot 50 / 2163,2 = 83,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu wynosi:

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{83,21}{10 \cdot 0,533 \cdot 1 \cdot 0,53 \cdot (0,3 + 0,1)} = 74,05 \text{ mm}^2$$

gdzie:

$A_p$  – obliczeniowa powierzchnia przekrojów kanałów dopływowych zaworów bezpieczeństwa niezbędna do odprowadzenia pary, [mm<sup>2</sup>]

$m$  – minimalna wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, [m<sup>3</sup>/h]

$p_1$  – gęstość wody,  $p_1 = 958,3 \text{ kg/m}^3$  przy  $t = 100^\circ\text{C}$

$K_1$  – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01;  $K_1 = 0,533$

$K_2$  – współczynnik poprawkowy wg DT-UC-90 WO-A/01;  $K_2 = 1,000$

$\alpha$  – dopuszczony współczynnik wypływu zaworu dla pary wodnej;  $\alpha = 0,57$

$p_1$  – ciśnienie zrzutowe;  $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:  $d_0 = 9,71 \text{ mm}$

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915  $\frac{3}{4}$ ",  $d_0 = 14,0 \text{ mm}$ ,  $m = 201,0 \text{ kg/h}$  lub równoważny technicznie



### 3. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW INSTALACJI

Przedstawione w dokumentacji projektowej wyroby budowlane (urządzenia, materiały) należy traktować jako przykładowe ze względu na zasady Ustawy „Prawo zamówień publicznych” (art. 29 i 30). Oznacza to, że Wykonawca może zaproponować inne wyroby budowlane i innych producentów niż określono w projekcie, o ile spełniają one warunek równoważności technicznej oraz zapewnione zostaną rozwiązania równoważne co do osiągniętej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem projektu.

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Uwagi
Układ kotłowni gazowej			
1.	Kaskada wiszących, kondensacyjnych kotłów gazowych z zamkniętą komorą spalania, z wymiennikami wykonanymi ze stopu aluminium i krzemu, o przewodności cieplnej 150 W/m <sup>2</sup> . (2 szt.), moc sumaryczna 120kW (70 + 50 kW), np. typu WGB70H+WGB50H lub równoważna technicznie, wraz z pompami kotłowymi, z armaturą przyłączeniową oraz zabezpieczającą, neutralizatorem kondensatu, kompletem automatyki pogodowej, sterowaniem, czujnikami temperatury, oraz zabezpieczeniem temperatury zasilania w układach c.t.	1 kpl.	
2.	Biwalentny podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. o pojemności 500 dm <sup>3</sup> oraz wydajności trwałej 835 dm <sup>3</sup> /h (80/10/45°C) wraz z grzałką elektryczną, anodą magnezową, izolacją termiczną, wraz z armaturą przyłączeniową np. typu Fish 500 S2 lub równoważny technicznie	1 kpl.	
3.	Sprzęgło hydrauliczne DN50/125, przepływ maksymalny 9,0 m <sup>3</sup> /h, wraz z odpowietrznikiem oraz odmulaczem, wraz z izolacją termiczną np. typu SHE-OC 50/125 lub równoważny technicznie	1 kpl.	
4.	Przeponowe naczynie wzbiorcze poj. 50 dm <sup>3</sup> np. typu N50 wraz z szybkozłączką SU R 3/4" lub równoważne technicznie	1 kpl.	
5.	Membranowy zawór bezpieczeństwa , po= 3,0 bar np. typu 1915 ¾" lub równoważny technicznie	2 szt.	
6.	Rozdzielacz systemowy zasilający oraz powrotny dla 3 obiegów grzewczych, do montażu ściennego (rozstaw osi 200 mm) wraz z konsolą montażową oraz izolacją termiczną	1 kpl.	
7.	Grupa pompowa c.t. 1 z mieszaczem (kvs=11,9) do montażu na rozdzielaczu grzewczym, wraz z zaworami odcinającymi, termometrami oraz zaworem zwrotnym, wraz z izolacją termiczną V <sub>max</sub> =3,85 m <sup>3</sup> /h; dp= 42,0 kPa np. V-MK 1 1/4" YONOS MAXO 30/0.5-7 lub równoważna technicznie	1 kpl.	
8.	Grupa pompowa c.t. 2 do montażu na rozdzielaczu grzewczym, wraz z zaworami odcinającymi, termometrami oraz zaworem zwrotnym, wraz z izolacją termiczną V=1,85 m <sup>3</sup> /h; dp= 37,0 kPa, np. UK/8 1" STRATOS PICO 25/6 lub równoważna technicznie	1 kpl.	
9.	Grupa pompowa c.w.u. do montażu	1 kpl.	

	na rozdzielaczu grzewczym, wraz z zaworami odcinającymi, termometrami oraz zaworem zwrotnym, wraz z izolacją termiczną V=1,58 m³/h; dp= 25,0 kPa, np. UK/8 1" STRATOS PICO 25/6 lub równoważna technicznie			
10.	Zawór odcinający kulowy z dławikiem DN20		2 szt.	
11.	Zawór odcinający kulowy z dławikiem DN32		3 szt.	
12.	Zawór odcinający kulowy z dławikiem DN40		4 szt.	
13.	Zawór odcinający kulowy z dławikiem DN50		6 szt.	
14.	Zawór zwrotny DN40		2 szt.	
15.	Filtr siatkowy DN32		2 szt.	
16.	Filtr siatkowy DN50		2 szt.	
17.	Manometr 0-0,6 MPa + kurek manometryczny Dn15		4 szt.	
18.	Termometr 0-100 °C		2 szt.	
19.	Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym DN15		2 szt.	
20.	Rura stalowa, czarna bez szwu DN20		4 mb.	w izolacji zgodnie z pkt.1.7.3
21.	Rura stalowa, czarna bez szwu DN32		6 mb.	
22.	Rura stalowa, czarna bez szwu DN40		4 mb.	
23.	Rura stalowa, czarna bez szwu DN50		6 mb.	
24.	Kształtki stalowe, czarne oraz mosiężne		1 kpl.	
Instalacja powietrzno-spalinowa – kolektor zbiorczy				
25.	Adapter dwuścienny TURBO 110/160 WGB		2 szt.	
26.	Rura koncentryczna KSK 1000/160/250		1 szt.	
27.	Kolano koncentryczne KSK 90/160/250		2 szt.	
28.	Podpora przejściowa koncentryczna KSK 160/250		1 szt.	
29.	KSK, koncentryczny, ze sterownikiem, czujnikiem ciśnienia dla 2 kotłów 160/250 2x110/160		1 szt.	
30.	Wspornik DWW 250		1 szt.	
31.	Obejma konstrukcyjna DWW 250		4 szt.	
32.	Obejma szeroka 70 mm DWW 250		10 szt.	
Instalacja powietrzno-spalinowa – komin izolowany z czerpnią powietrza				
33.	Ustnik DWWk 160/225		1 szt.	
34.	Rura 1000 DWWk 160/225		10 szt.	
35.	Rura 500 DWWk 160/225		1 szt.	
36.	Kolano 45 DWWk 160/225		2 szt.	
37.	Podpora przejściowa DWWk 160/225		1 szt.	
38.	Rura dystansowa 500 DWWk 160/225		1 szt.	
39.	Rura koncentryczna KSK 1000/160/250		2 szt.	
40.	Czerpnia koncentryczna KSK 160/250		1 szt.	
41.	Redukcja KSK 160/250//160/225		1 szt.	
42.	Obejma konstrukcyjna DWW 225		5 szt.	
43.	Obejma konstrukcyjna DWW 250		1 szt.	
44.	Kołnierz p.deszczowy DWW 250		2 szt.	
45.	Przejście dachowe 0 DWW 250		1 szt.	
46.	Obejma szeroka 70 mm DWW 225		4 szt.	
47.	Zawiesia, podparcia, uchwyty		1 kpl.	
Uwaga: Na etapie wykonawstwa, przed złożeniem zamówienia należy ostatecznie potwierdzić dobór elementów instalacji powietrzno-spalinowej z Dostawcą systemu kominowego.				
Instalacja wody zimnej oraz ciepłej wody użytkowej				
48.	Pompa cyrkulacyjna c.w.u. V= 0,8 m³/h; dp= 20,0 kPa, np. typu Star-Z 25/6 lub równoważna technicznie		1 kpl.	
49.	Przepływowe naczynie zbiorcze c.w.u. poj. 33 dm³ np. typu Refix DE 33 wraz z szybkozłączką SU R 3/4"		1 kpl.	

	lub równoważne technicznie			
50.	Membranowy zawór bezpieczeństwa c.w.u., po=6,0 bar, np. typu 2115 ¾" lub równoważny technicznie	1 szt.		
51.	Zawór napełniania instalacji c.o. np. typu 2128 ¾" lub równoważny technicznie	1 szt.		
52.	Filtr wstępny mechaniczny z płukaniem zwrotnym	1 szt.		
53.	Zmiękcacz jonowymienny V=2,0 m³/h wraz z granulatem - 75 kg	1 kpl.		
54.	Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej W1 Q <sub>n</sub> =2,5 m³/h, DN20 z konsolą montażową oraz zaworami odcinającymi DN25 (2 szt.)	1 kpl.		
55.	Wodomierz skrzydełkowy wody zimnej W2 Q <sub>n</sub> =6,0 m³/h, DN40 z konsolą montażową oraz zaworami odcinającymi DN40 (2 szt.)	1 kpl.		
56.	Filtr siatkowy DN25	2 szt.		
57.	Filtr siatkowy DN40	1 szt.		
58.	Zawór antyskażeniowy EA DN25	2 szt.		
59.	Zawór antyskażeniowy EA DN40	1 szt.		
60.	Zawór ze złączką do węża DN20 + zawór antyskażeniowy HA	1 szt.		
61.	Zawór odcinający kulowy z dławikiem DN20	3 szt.		
62.	Zawór odcinający kulowy z dławikiem DN25	7 szt.		
63.	Zawór odcinający kulowy z dławikiem DN40	4 szt.		
64.	Zawór zwrotny DN25	1 szt.		
65.	Manometr 0-0,6 MPa + kurek manometryczny Dn15	4 szt.		
66.	Rura stalowa, ocynkowana DN20, zaizolowane otuliną zimnochronną	4 mb.	w izolacji zgodnie z pkt.1.7.5	
67.	Rura stalowa, ocynkowana DN25, zaizolowane otuliną zimnochronną	4 mb.		
68.	Rura stalowa, ocynkowana DN40, zaizolowane otuliną zimnochronną	25 mb.		
69.	Rura stalowa, ocynkowana DN25, zaizolowane otuliną ciepłą	8 mb.		
70.	Rura stalowa, ocynkowana DN40, zaizolowane otuliną ciepłą	8 mb.		
71.	Przejście przewodu DN40 Przez pionową przegrodę budowlaną	1 szt.		
72.	Kształtki stalowe, ocynkowana	1 kpl.		
73.	Masa ogniochronna Promastop lub równoważna technicznie	-		
Instalacja kanalizacji				
74.	Studnia schładzająca poj. 0,20 m³, np. z kręgów betonowych Dw Ø600, głębokość 0,8 m + płyta denna studzienki Ø600+pokrywa – np. z kraty Wema	1 kpl.		
75.	Pompa zatapialna do odwadniania np. typu KP-150 lub równoważna technicznie, Nel =0,3kW	1 kpl.		
76.	Wpust podłogowy DN70	2 szt.		
77.	Rura kanalizacyjna żeliwna kielichowa z uszczelką DN70	6 mb.		
78.	Kształtki żeliwne kielichowe z uszczelką DN70	1 kpl.		
Wentylacja grawitacyjna				
79.	Przewodów „żetowy” wentylacji grawitacyjnej nawiewnej 300x200 mm wraz z czerpnią ścienną	1 kpl.		
80.	Wywietrzak dachowy Ø200 mm wraz z podstawą dachową	1 kpl.		

Sprzęt gaśniczy			
81.	Gaśnica proszkowa 6 kg GP6 ABC	1 szt.	
82.	Koc gaśniczy z włókna szklanego	1 szt.	
Roboty budowlane			
83.	Dwukrotne malowanie farbami emulsyjnymi tynków wewnętrznych ścian i sufitów	55 m <sup>2</sup>	
84.	Wykonanie posadzek z płytek ceramicznych układanych na klej	15 m <sup>2</sup>	
85.	Drzwi zewnętrzne o wymierze 0,9x2,15 m EI30 z przeszkleniem o powierzchni min. 0,9 m <sup>2</sup> wraz z ościeżnicą	1 kpl.	
86.	Zawiesia, podparcia, uchwyty	1 kpl.	
Obiegi ciepła technologicznego			
87.	Zawór równoważąco-pomiarowy DN20 np. typu MSV-O Leno lub równoważny technicznie	2 szt.	
88.	Zawór równoważąco-pomiarowy DN25 np. typu MSV-O Leno lub równoważny technicznie	2 szt.	
89.	Zawór równoważąco-pomiarowy DN50 np. typu MSV-O Leno lub równoważny technicznie	2 szt.	
90.	Zawór trójdrogowy, przełączający DN50 z siłownikiem, kvs=37,0 np. typu VBI60.50 lub równoważny technicznie	1 szt.	
91.	Zawór odcinający kulowy z dławką DN15	3 szt.	
92.	Zawór odcinający kulowy z dławką DN20	3 szt.	
93.	Zawór odcinający kulowy z dławką DN32	3 szt.	
94.	Zawór odcinający kulowy z dławką DN50	3 szt.	
95.	Zawór zwrotny DN15	1 szt.	
96.	Zawór zwrotny DN32	1 szt.	
97.	Zawór zwrotny DN50	1 szt.	
98.	Manometr 0-0,6 MPa + kurek manometryczny Dn15	6 szt.	
99.	Termometr 0-100 °C	6 szt.	
100.	Automatyczny odpowietrznik z zaworem odcinającym DN15	3 szt.	
101.	Rura stalowa, czarna bez szwu DN20	18 mb.	w izolacji zgodnie z pkt.1.7.3
102.	Rura stalowa, czarna bez szwu DN32	12 mb.	
	Rura stalowa, czarna bez szwu DN50	8 mb.	
103.	Kształtki stalowe, czarne oraz mosiężne	1 kpl.	
104.	Rura wielowarstwowa z tworzyw sztucznych z wkładką aluminiową Ø63x6,0	50 mb.	w izolacji zgodnie z pkt.1.7.3
105.	Kształtki do rur wielowarstwowych z tworzyw sztucznych	1 kpl.	
106.	Przejście pary przewodów DN32 przez pionową przegrodę budowlaną	1 szt.	
107.	Przejście pary przewodów DN50 przez pionową przegrodę budowlaną	1 szt.	
108.	Przejście pary przewodów Ø63 przez pionową przegrodę budowlaną	1 szt.	
109.	Zawiesia, podparcia, uchwyty	1 kpl.	
110.	Masa ogniochronna Promastop lub równoważna technicznie	-	
Instalacja gazowa			
111.	Wentylowana skrzynka gazowa, naścienna na zawór odcinający DN50 wymiary 604 x 615 x 250 mm [szer. x wys. x gł.]	1 szt.	
112.	Wentylowana skrzynka gazowa, naścienna	1 szt.	

	na zawór odcinający DN50 oraz gazowy zawór elektromagnetyczny DN50, wymiary 604 x 615 x 250 mm [szer. x wys. x gł.]			
113.	Elektromagnetyczny zawór odcinający DN50 np. MAG3 DN50 lub równoważny technicznie		1 szt.	
114.	Zawór kulowy do gazu ziemnego z dławikiem DN32		2 szt.	
115.	Zawór kulowy do gazu ziemnego z dławikiem DN50		2 szt.	
116.	Filtr gazowy DN32		2 szt.	
117.	Gazowe złącze amortyzacyjne DN32		2 szt.	
118.	Rura stalowa, czarna bez szwu DN32		2 mb.	
119.	Rura stalowa, czarna bez szwu DN50		18 mb.	
120.	Kształtki stalowe, czarne		-	
121.	Przejście gazoszczelne przewodu DN50 przez pionową przegrodę budowlaną		1 szt.	
122.	Rury przewodowe do gazu HDPE100 RC SDR11 Ø63x5,8		105 mb.	
123.	Podejście stalowe, izolowane taśmą PE z przejściem PE/stal 63-2" o wymiarze 500 x1500mm		2 szt.	
124.	Kolano elektrooporowe 90° HDPE100 SDR11 Dz63		3 szt.	
125.	Mufa elektrooporowa HDPE100 SDR11 Dz63		6 szt.	
126.	Taśma znacznikowa koloru żółtego wraz z drutem miedzianym DY1x2,5 mm 2 w ostonie PE		105 mb.	
127.	Rura ostonowa np. typu Arot A 160PS l=2,0mb lub równoważna technicznie		10 szt.	
128.	Rura ostonowa gazociąg HDPE100 RC SDR11 Ø125x11,4 l=2,0mb wraz z płozami oraz manszetami		9 kpl.	
129.	Przewiert w rurze przewiertowej HDPE100 RC SDR11 Ø125x11,4 l=5,3 mb wraz z płozami oraz manszetami		1 kpl.	
130.	Przewiert w rurze przewiertowej HDPE100 RC SDR11 Ø125x11,4 l=8,4 mb wraz z płozami oraz manszetami		1 kpl.	
131.	Przekopy kontrolne		16 szt.	
132.	Zawiesia, podparcia, uchwyty		1 kpl.	
133.	Masa ogniochronna Promastop lub równoważna technicznie		-	

#### **4. ZAŁĄCZNIKI**

**INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA**  
**I OCHRONY ZDROWIA**

BUDOWA KOTŁOWNI GAZOWEJ  
WRAZ Z ROZBUDOWĄ INSTALACJI GAZOWEJ

W RAMACH ZADANIA:

„PROJEKT TECHNICZNY KOTŁOWNI GAZOWEJ  
W SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 1 W ZAWIERCIU, UL. 11 LISTOPADA 22”

**Nr działek:** Zawiercie, ul. 11 Listopada 22  
Jednostka ewidencyjna: 241602\_1 Zawiercie  
Obręb: 0012, Działka nr 22,

**Inwestor:** Gmina Zawiercie  
ul. Leśna 2,  
42-400 Zawiercie

**Opracowanie:** mgr inż. Marek Wypych  
upr. nr SLK/4445/POOS/12

**Maj 2018 r.**

## **1. DANE OGÓLNE**

### **1.1. Przedmiot przedsięwzięcia i temat opracowania**

Przedmiotem przedsięwzięcia jest budowa kotłowni gazowej wraz z rozbudową instalacji gazowej dla basenu przy Szkole Podstawowej nr 1 w Zawierciu. Tematem niniejszego opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **1.2. Inwestor**

Gmina Zawiercie  
ul. Leśna 2,  
42-400 Zawiercie

### **1.3. Podstawa opracowania i materiały wejściowe**

Projekt budowlany przedmiotowej Inwestycji.

### **1.4. Cel i zakres opracowania**

**Celem opracowania** jest przygotowanie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia będącej podstawą do sporządzenia przez przyszłego wykonawcę robót „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” zgodnie z zasadami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

**Zakres opracowania** obejmuje technologię kotłowni gazowej wraz z instalacją gazu ziemnego.

#### **Przepisy i normy**

- Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

## **2. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO ORAZ KOLEJNOŚĆ REALIZACJI POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW**

### **2.1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego**

Zakres robót obejmuje budowę kotłowni gazowej wraz z instalacją gazową.

### **2.2. Kolejność realizacji poszczególnych obiektów**

- roboty pomiarowe
- wykonanie przejść przez przegrody budowlane
- montaż przewodów instalacji grzewczych oraz wod-kan
- montaż armatury i urządzeń technologii kotłowni
- montaż przewodu powietrzno-spalinowego
- wykonanie wykopu pod odcinek instalacji gazowej prowadzony w gruncie
- montaż przewodów gazowych PE oraz stalowych
- wykonanie prób szczelności
- napełnienie instalacji gazem
- przeprowadzenie próbnego rozruchu kotłowni na gorąco i regulacja

## **3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH**

Budynek Szkoły Podstawowej wraz z infrastrukturą techniczną.

Wszystkie prace budowlane i instalacyjne związane z budową kotłowni gazowej oraz rozbudową instalacji gazowej będą wykonywane w obrębie jednego obiektu budowlanego jakim jest budynek Szkoły Podstawowej. Prace prowadzone będą w czynnym obiekcie.

## **4. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, KTÓRE MOGA STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI**

W czasie realizacji inwestycji występować będą następujące roboty stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

- roboty z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego,
- wykonanie wykopów o głębokości większej od 1,5 m,
- roboty budowlane prowadzone pod i w pobliżu przewodów linii elektroenergetycznych niskich napięć,



– roboty gazoniebezpieczne.

Elementy zagospodarowania które w czasie budowy mogą powodować zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, to:

– istniejące sieci uzbrojenia podziemnego, szczupłość pasa terenu, w którym będą wykonywane roboty.

**5. WSKAZANIE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH, OKREŚLAJĄCE SKALĘ I RODZAJE ZAGROŻEŃ ORAZ MIEJSCE I CZAS ICH WYSTĄPIENIA**

Roboty budowlane, których charakter, organizacja lub miejsce prowadzenia stwarza szczególnie wysokie ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

5.1. Roboty ziemne przy rozbudowie instalacji gazowej - przy których realizacji będą wykonywane wykopy o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości nie większej niż 1,5 m

- zagrożenie przysypaniem – zagrożenie występuje w miejscu wykonywania robót, przez cały okres istnienia wykopów.
- zagrożenie porażeniem przez prąd, wybuch gazu, zalanie wodą, wstępujące przy prowadzeniu robót w pobliżu kabli elektroenergetycznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych. Występuje przez cały okres prowadzenia wykopów w pobliżu tych sieci.
- zagrożenie upadkiem do głębokiego wykopu. Występuje przez cały okres prowadzenia wykopów w ich miejscu.
- zagrożenie uderzeniem przez ramię koparki dla ludzi znajdujących się w zasięgu jej pracy. Występuje przez cały okres prowadzenia wykopów w ich miejscu.

5.2. Roboty montażowe związane z rozbudową i zabezpieczeniem istniejących instalacji gazowych – roboty gazoniebezpieczne.

- zagrożenie wybuchem występujące w miejscu i w czasie wykonywania tych robót.

5.3. Roboty montażowe związane z wykonaniem instalacji grzewczych, powietrzno-spalinowych oraz wod-kan.

- zagrożenie skałeczeniem ostrymi krawędziami przewodów – zagrożenie występuje w miejscu wykonywania robót, przez cały okres ich prowadzenia.
- zagrożenie porażeniem przez prąd w czasie prac prowadzonych przy użyciu urządzeń elektrycznych – zagrożenie występuje w miejscu wykonywania robót, przez cały okres ich prowadzenia.
- zagrożenie upadkiem z wysokości podczas montażu przewodów na rusztowaniach oraz drabinach – zagrożenie występuje w miejscu wykonywania robót, przez cały okres ich prowadzenia.

**6. WSKAZANIE SPOSOBU PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH:**

- a) Przez prace szczególnie niebezpieczne rozumie się prace, o których mowa w rozdziale 6 „Prace szczególnie niebezpieczne” Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, oraz prace określone jako szczególnie niebezpieczne w innych przepisach dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy lub w instrukcjach eksploatacji urządzeń i instalacji, a także inne prace o zwiększonym zagrożeniu lub wykonywane w utrudnionych warunkach, uznane przez pracodawcę jako szczególnie niebezpieczne.
- b) Kierownik budowy jest obowiązany do ustalenia i aktualizowania wykazu prac szczególnie niebezpiecznych występujących na danej budowie.
- c) Kierownik budowy powinien określić szczegółowe wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu prac szczególnie niebezpiecznych, a zwłaszcza zapewnić:
  - bezpośredni nadzór nad tymi pracami wyznaczonych w tym celu osób;
  - zagwarantowanie wykonywania robót przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe;
  - odpowiednie środki zabezpieczające;
  - pracowników obejmujących w szczególności:
    - imienny podział pracy,
    - kolejność wykonywania zadań,
    - wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przy poszczególnych czynnościach.

d) Do robót szczególnie niebezpiecznych wg Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej dnia 26 września 1997 r w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz innych przepisów zaliczono:

- Roboty budowlane, rozbiórkowe, remontowe i montażowe prowadzone bez wstrzymania ruchu w miejscach przebywania pracowników zatrudnionych przy innych pracach lub działania maszyn i innych urządzeń technicznych powinny być organizowane w sposób nie narażający pracowników na niebezpieczeństwa i uciążliwości wynikające z prowadzonych robót, z jednoczesnym zastosowaniem szczególnych środków ostrożności.
- Prace w zbiornikach, kanałach, studniach, studzienkach kanalizacyjnych, wnętrzach urządzeń technicznych i w innych niebezpiecznych przestrzeniach zamkniętych, do których wejście odbywa się przez włazy lub otwory o niewielkich rozmiarach lub jest w inny sposób utrudnione, zwanych dalej „zbiornikami”.
- Prace przy użyciu materiałów niebezpiecznych, a w szczególności substancje i preparaty chemiczne zaliczone do niebezpiecznych, zgodnie z przepisami w sprawie substancji chemicznych stwarzających zagrożenia dla zdrowia lub życia.
- Prace gazoniebezpieczne związane z przebudową i zabezpieczeniem istniejących gazociągów

**7. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH, ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SASIEDZTWIE, W TYM ZAPEWNIAJĄCYCH BEZPIECZNA I SPRAWNA KOMUNIKACJĘ, UMOŻLIWIAJĄCA SZYBKA EWAKUACJĘ NA WYPADEK POŻARU, AWARII I INNYCH ZAGROŻEŃ.**

- Wszyscy pracownicy powinni posiadać sprzęt ochrony osobistej – kaski, rękawice ochronne, szelki, okulary ochronne, odzież ochronną
- Wszystkie narzędzia i urządzenia wykorzystywane w czasie robót budowlanych muszą posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób ich użytkowania, konserwacji i przechowywania
- Odzież ochronna nie może mieć przekroczonej daty przydatności do użytkowania
- Na terenie robót budowlanych musi znajdować się przenośna apteczka pierwszej pomocy. W razie wypadku kierownictwo budowy zapewni dostęp do środka lokomocji i zapewni transport do punktu pierwszej pomocy
- Roboty budowlane związane z podłączeniem i sprawdzaniem projektowanych instalacji i urządzeń mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia
- Stacjonarne urządzenia elektryczne należy, co najmniej jeden raz w miesiącu poddać okresowej kontroli pod względem bezpieczeństwa, natomiast, co najmniej dwa razy w roku należy poddać kontroli stan i oporność izolacji tych urządzeń

## **5. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## CZĘŚĆ B – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

### 1. OPIS TECHNICZNY

#### 1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania stanowią:

- aktualne podkłady architektoniczno – budowlane,
- wytyczne technologiczne otrzymane od Inwestora, wytyczne branżowe,
- obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia.

#### 1.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy projekt, obejmuje swym zakresem wszystkie roboty elektroenergetyczne, instalacyjne oraz związane roboty budowlane, które powinny zostać wykonane dla prawidłowego funkcjonowania obiektu. Opracowanie zawiera następujące instalacje oraz ich elementy:

- Zasilanie pomieszczenia kotłowni
- Zasilanie gniazd
- Oświetlenie podstawowe i awaryjne
- Zasilanie urządzeń wewnątrz pomieszczenia
- Wykonanie połączeń wyrównawczych
- Ochrona przepięciowa
- Ochrona przeciwporażeniowa
- System detekcji gazu

#### 1.3. ZASILANIE I POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ

##### **Podstawowe wskaźniki elektroenergetyczne:**

- |   |                        |
|---|------------------------|
| – Napięcie zasilania budynku:                   | Un=0,4 kV              |
| – Napięcie zasilania odbiorników:               | Un=230V                |
| – Moc zapotrzebowana dla poszczególnych         | P1=7,2kW.              |
| – System sieciowy po stronie niskiego napięcia: | TN-C-S,                |
| – Ochrona od porażenia prądem elektrycznym:     | samoczynne wyłączenie. |

#### 1.4. GŁÓWNY PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU

Zgodnie z operatem w zakresie ochrony przeciwpożarowej budynku oraz wymaganiami §183 pkt 2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie zaprojektowany został Główny Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu. Rolę wyłącznika pełnił będzie rozłącznik z wyzwalaczem wzrostowym zaprojektowany w TK . Do wyzwalacza w/w wyłącznika należy podłączyć przycisk PP1 zlokalizowany przy drzwiach wejściowych do budynku na zewnątrz (zgodnie z wymaganiami operatu dot. ochrony przeciwpożarowej budynku).

Za pośrednictwem przeciwpożarowego wyłącznika prądu wyłączane będą wszystkie urządzenia i instalacje.

#### 1.5. ZASILANIE KOTŁOWNI (OBWÓD WLZ)

Pomieszczenie kotłowni zostanie zasilone z tablicy głównej przy wejściu. Tablica znajduje się obok tablicy licznikowej. W tablicy elektrycznej TG należy zabudować rozłącznik z bezpiecznikiem R303 i wyposażać go w bezpieczniki D02 25A. Z tablicy należy poprowadzić przewód WLZ YDY 5x6 mm<sup>2</sup>. Przewód należy doprowadzić do pomieszczenia kotłowni do tablicy umieszczonej wewnątrz kotłowni TK. Przewód układać podtynkowo we wcześniej wykutej bruździe , którą należy później zatynkować i pomalować w kolorze istniejącym.

#### 1.6. TABLICA ELEKTRYCZNA KOTŁOWNI TK

Tablica rozdzielcza TK zlokalizowana będzie przy wejściu do kotłowni i wykonana w technologii natynkowej o stopniu ochrony IP65. W TK należy zlokalizować

- Rozłącznik główny instalacyjny.
- Ochronniki przepięć
- Wyłączniki nadprądowe
- Wyłączniki różnicowo-prądowe
- Stycznikiysterowujące pompy i urządzenia automatyki.
- Zasilanie centralki detekcji gazu

#### 1.7. TRASY KABLOWE DLA ROZPROWADZENIA KABLI I PRZEWODÓW

Przewody układać w korytkach kablowych perforowanych 100xH30 mm. Zejścia z koryt wykonać w rurkach giętkich „peszel”. Do gniazd oraz oświetlenia należy poprowadzić rurki instalacyjne białe.

Przejścia kabli przez ściany i stropy wydzielenia pożarowego należy wykonać jako szczelne z zastosowaniem odpowiednich izolacji i ognioodpornych mas uszczelniających o odporności nie gorszej niż odporność pożarowa przegrody.

#### 1.8. INSTALACJA ZASILANIA URZĄDZEŃ, INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH

Projektuje się instalację gniazd wydzielonych dla urządzeń technologii i pompy w studni. Obwody gniazd wykonać przewodem YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> układanym w korytkach oraz rurkach instalacyjnych. Gniazda wykonać w technologii natynkowej o IP 55.

#### 1.9. INSTALACJA OŚWIETLENIA

Oświetlenie ogólne (podstawowe) zaprojektowane zostało na oprawach hermetycznych natynkowych. Źródłem światła będą świetlówki o mocach 36 W. Rozmieszczenie opraw przedstawione zostało na rysunkach technicznych. Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach technicznych wynosi 300 Lx.

Do sterowania oświetleniem należy wykorzystać łączniki jednoklatkowe montowane natynkowo. Łączniki powinny posiadać stopień IP min 55.

Do oświetlenia awaryjnego projektuje się dwie oprawy awaryjne z utrzymaniem 3 h. Oprawy o IP65 Led 3W. Do oświetlenia awaryjnego należy ułożyć osobny obwód od tablicy elektrycznej.

#### 1.10. WYPUSTY ELEKTRYCZNE WYDZIELONE

Do zasilania pomp planuje się wypusty przewodem NYM-J 3x1,5 mm prowadzone w korytku i w peszlach. Urządzenia zasilane bezpośrednio (bez gniazd) należy przyłączyć w sposób trwały, przewody powinny być odpowiednio zadławione i zabezpieczone.

#### 1.11. INSTALACJE ZASILANIA I STEROWNIA TECHNOLOGII KOTŁÓW

Sterowniki kotłów zasilone będą z jednej fazy wybranej przetłącznikiem faz na oprzewodowanie należy użyć przewodów NYM-J 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Instalacje sterujące wykonać zgodnie z DTR producenta i serwisanta kotłowni. Linie połączeń logicznych wykonać skrętką ekranowaną kategorii 5. Instalację prowadzić na korytkach, zejścia wykonać w rurkach giętkich bądź instalacyjnych sztywnych. Z rozdzielnicy TK należy zasilic również centralkę systemu powietrzno-spalinowego jest on przeznaczony do odprowadzenia spalin z kilku urządzeń grzewczych opalanych gazem lub olejem opałowym, zainstalowanych w kotłowni, z których spaliny odprowadzane są do jednego, zbiorczego przewodu spalinowego. System reaguje na zaburzenia ciągu kominowego i powoduje wyłączenie kotłów.

#### 1.12. SYSTEM BEPIECZEŃSTWA GAZEX

Projektuje się instalację wykrywania i detekcji gazu. Wykonana ona będzie na podstawie modułu sterującego typu np. MD-2.ZA. Jako czujnik zastosowano detektor typu np. DEX12 lub równoważny technicznie. Do sygnalizacji alarmu projektuje się sygnalizator akustyczno-optyczny np. SL32, który należy zamontować przed wejściem do kotłowni. Do modułu sterującego podłączyć należy zawory bezpieczeństwa MAG-3 lub równoważnym technicznie zamontowane na instalacji gazu (zawór dobrany w projekcie sanitarnym). W celu zapewnienia bezpieczeństwa moduł sterujący zasilic należy poprzez zasilacz PS3 z dodatkowym akumulatorem AKU 7, zapewniający pracę przy zaniku napięcia z sieci.

#### 1.13. OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM I POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE

Instalacje elektryczne odbiorcze (wewnętrzne) zaprojektowane zostały w układzie TN-S (z rozdzielonym przewodem PE i N). Ochronę przed dotykiem bezpośrednim stanowią będą osłony izolacyjne oraz izolacja kabli i przewodów. W celu zapewnienia dodatkowej ochrony przed porażeniem zaprojektowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania. W celu uzupełnienia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym w obwodach odbiorczych gniazd wtyczkowych ogólnego przeznaczenia zastosowano wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania 30mA.

Należy wykonać połączenia wyrównawcze polegające na połączeniu ze sobą części przewodzących dostępnych i obcych w celu wyrównania potencjałów. Do szyny wyrównawczej należy podłączyć:

- Szynę PE tablicy rozdzielczej
- Metalowe części przewodzące urządzeń
- Metalowe rury instalacji wewnątrz pomieszczenia
- Koryta kablowe

W pomieszczeniu należy wykonać „w postaci pierścienia” z bednarki FeZn 25x4mm szynę. Szynę należy podłączyć do zbrojenia budynku oraz istniejącego uziemiania. Rezystancja powinna być mniejsza niż 10 Ohm w przypadku gdy wyniki pomiarów uziemienia będą zwiqzane należy doziemić uziom np. uziomem szpilkowym.

#### 1.14. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

W obiekcie projektowanym projektuje się system ochrony przepięciowej w celu uniknięcia niebezpiecznych przepięć instalacji elektroenergetycznej. Projektuje się ograniczniki przepięć klasy B+C stosowane jako pierwszy i drugi stopień ochrony. Ogranicznik przepięć należy zamontować w TK.

#### 1.15. UZUPEŁNIENIE INSTALACJI ODGROMOWEJ

Dla zabezpieczenia kominów przed skutkami wyładowań atmosferycznych projektuje się wykonanie zwodów pionowych wystających 1m ponad komin. Zwody projektowane należy dołączyć do istniejących zwodów poziomych. Zwody należy wykonać drutem ocynkowanym fi 8. Na poziomie wejścia komina do budynku łączyć otulinę komina i konstrukcję nośną do otoku instalacji odgromowej. Z powodu braku dokładnych danych gdzie dokładnie poprowadzony jest otok, w przypadku konieczności jego rozbudowy należy ułożyć bednarkę 1 m od projektowanej kotłowni w ziemi na głębokości 0,6m i dołączyć ją do istniejącego otoku. Rezystancja uziemienia musi być mniejsza niż 10 Ohm. W przypadku wykonania pomiarów i uzyskania zawyżonych wyników, istniejący otok należy doziemić np. za pomocą uziomów szpilkowych.

### 1.16. UWAGI DODATKOWE

Projekt instalacji elektrycznych opracowuje tylko obwody siłowe i zasilania urządzeń AKPiA. Wszystkie połączenia sterownia wykonać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami, schematami producenta okablowanie oraz urządzenia sygnałowe należy dostarczyć z urządzeniami technologicznymi kotłów.

### 1.17. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Roboty budowlane związane z budową instalacji elektrycznej prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych Dz.U. nr 47 poz.401).

Prace powinny być prowadzone przez osoby wykwalifikowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.nr 80 poz. 912). pod nadzorem odpowiednich służb zgodnie z niniejszym opracowaniem i przepisami oraz normami obowiązującymi w tym zakresie.

### 1.18. OBLICZENIA TECHNICZNE

#### BILANS MOCY

Urządzenie	Moc
Kotły gazowe	0,4 kW
Pompy obiegowe	0,3 kW
Podgrzewacz poj.	4,5 kW
U.U.W	0,05 kW
KSK	0,05 kW
Pompa schładzająca	0,3 kW
Oświetlenie	0,15 kW
Gniazda ogólne	1,5 kW
Suma:	7,2 kW
Moc zap.	7,2 kW

$$P = 7,2[kW]$$

przyjmuje się  $\cos\varphi=0,95$

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot \cos\varphi \cdot U} [A]$$

$$I_n = 11 [A]$$

Przyjmuje się zabezpieczenie WLZ-tu D02 25A

SPADEK NAPIĘCIA DLA WLZ-tu

PRZEWÓD YDY 5x6mm<sup>2</sup> przyjęto  $\gamma=55m/(\Omega \cdot mm^2)$ ; L=32 m

$$\Delta U_{\%} = 0,44 [\%]$$

$$\Sigma \Delta U_{\%} < 4\%$$

- dopuszczalna obciążalność przewodu YDY 5x6mm<sup>2</sup>. Dla zabezpieczenia D02 25A

$$I_{dop} = 29 [A]$$

$$I_{obc} = 11 [A]$$

$$I_{dop} * 1,45 > I_a * k$$

$$29 * 1,45[A] > 25 * 1,6[A]$$

$$42[A] > 40[A]$$

Warunek spełniony

Skuteczność przeciwporażeniową sprawdzamy dla zabezpieczenia WLZ zlokalizowanego w tablicy elektrycznej w holu.

- rezystancja odcinka linii kablowej:

kabel YDY 5x6mm<sup>2</sup> przyjęto  $\gamma=55m/(\Omega \cdot mm^2)$ ; L=32m

- rezystancja

$$R = 0,09\Omega$$

- reaktancja

$$X = pomijamy$$

- impedancja całego projektowanego obwodu:

$$Z = 0,22\Omega$$

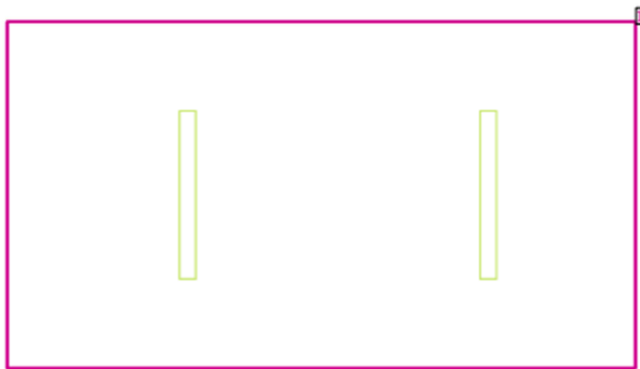
$$U_0 \geq Z * I_a$$

$$230V \geq 44V$$

Warunek spełniony

## Obliczenia fotometryczne

### KOTŁOWNIA



Wysokość pomieszczenia: 2.500 m, Współczynniki odbicia: Sufit 70.0%, Ściany 50.0%, Podłoga 20.0%, Współczynnik konserwacji: 0.80

#### Płaszczyzna pracy

Powierzchnia	Wynik	Średn. (zad.)	Min.	Maks.	Min/środek	Min/maks
1 Płaszczyzna pracy 1	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Wysokość płaszczyzny pracy: 0.800 m, Margines: 0.000 m	327 (200)	174	431	0.53	0.40

Średnie natężenie wynosi 327 Lux (dopuszczalne min. 300 Lux) równomierność oświetlenia wynosi 0,53 > 0,4. Warunki zostały spełnione.



## 2. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I ELEMENTÓW INSTALACJI

Przedstawione w dokumentacji projektowej wyroby budowlane (urządzenia, materiały) należy traktować jako przykładowe ze względu na zasady Ustawy „Prawo zamówień publicznych” (art. 29 i 30). Oznacza to, że Wykonawca może zaproponować inne wyroby budowlane i innych producentów niż określono w projekcie, o ile spełniają one warunek równoważności technicznej oraz zapewnione zostaną rozwiązania równoważne co do osiągniętej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem projektu.

1	Przewód YDY 5x6mm <sup>2</sup>	m	33
2	Przewód YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	26
3	Przewód YDY 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	37
4	Przewód YDY 2x2,5mm <sup>2</sup>	m	6
5	Przewód YDY 4x1mm <sup>2</sup>	m	20
6	Przewód NYM-J 3x1,5mm <sup>2</sup>	m	56
7	Przewód YTKSY 1x0,4x0,8mm <sup>2</sup>	m	5
8	Przewód HDGs 2x1mm <sup>2</sup>	m	5
9	Przewód YDY 5x2,5mm <sup>2</sup>	m	10
10	Rozdzielnia RN n/t IP 65 4x18	szt.	1
11	Wyłącznik RCD 400V 25A 30mA	szt.	1
12	Wyłącznik RCD 230V 25A 30mA	szt.	3
13	Ogranicznik przepięć B+C 4p	szt.	1
14	Rozłącznik FRX 63A 3p Z cewką WW 230V	szt.	1
15	Przełącznik FAZ PF421	szt.	1
16	S301 B6A	szt.	3
17	S301 C 6A	szt.	3
18	S301B 10A	szt.	6
19	S301B16A	szt.	1
20	S303B16A	szt.	1
21	Rozłącznik z bezpiecznikiem R303 63A D02	szt.	1
22	Transformator bezpieczeństwa 230/24V	szt.	1
23	Stycznik SM 425 25A 2NO	szt.	3
24	Łącznik n/t jednokłatkowy IP 55	szt.	1
25	Oprawa świetłówkowa IP 65 2 x36W	szt.	2
26	Oprawa awaryjna LED IP 65 3W 3h n/t	szt.	2
27	Gniazdo 230V 3p IP 55 n/t	szt.	3
28	Gniazdo 24 V n./t	szt.	1
29	Puszka instalacyjna n/t	szt.	3
30	Przycisk PPOZ IP 65	szt.	1
31	Koryta kablowe 100H30	m	15
32	Wysięgniki do koryt	m	10
33	Rurka instalacyjna fi 18 biała	m	3
34	Rurka instalacyjna fi 15 biała	m	16
35	Rurka karbowana „peszel” fi 15	m	10
36	Rurka karbowana „peszel” fi 18	m	3
37	Uchwyty naścienne do bednarki 25x4mm	szt.	15
38	Czujka detekcji DEX12	szt.	2
39	Sygnalizator optyczno –akustyczny SL32	szt.	1
40	Centrałka systemu bezpieczeństwa MD2ZA	szt.	1
41	Zasilacz PS3 z akumulatorem AKU7	szt.	1

42	Drut ocynkowany fi 8	m	5
43	Uchwyty dachowe do zwodów poziomych	szt.	4
44	Złącza krzyżowe czterootworowe	szt.	2
45	Złącze kontrolne	szt.	1
46	Objemki stalowe do połączeń	szt.	10
47	Przewód LgY 1x6mm <sup>2</sup> PE	m	20

### **3. ZAŁĄCZNIKI**

## **4. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**