



## Projekt budowlany

Temat:	Przebudowa systemu grzewczego z budową kotłowni gazowej
Obiekt:	Zespole Szkół Publicznych 57-350 Kudowa Zdroju ul. Szkolna 8
Inwestor :	Gmina Kudowa Zdrój 57-350 Kudowa Zdrój ul. Zdrojowa 24
Projektant:	mgr inż. Lilianna Czechowska mgr inż. Andrzej Ślęczek
Sprawdził:	mgr inż. Aneta Rychlińska

### Oświadczenie

Niniejsze opracowanie zostało sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 –Prawo budowlane Dz.U. z 2003 nr 207 , poz. 2) ,jest zgodne z umową , kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć i może być skierowane do realizacji.

luty ,2014

**Spis zawartości opracowania.****Str. 2**

<b>I Dokumenty i uzgodnienia</b>	Str.	3
1 Oświadczenie projektanta	str.	4
2 Oświadczenie sprawdzającego	str.	5
3 Warunki przyłączenia do sieci gazowej	str.	6-8
4 Opinia nr 00/48/SA/14 z wyników oględzin urządzeń grzewczo-kominowych	str.	9
5 Zaświadczenia DOIIB.	str.	10-12
6 Uprawnienia projektanta	str.	13-14
7 Uprawnienia sprawdzającego	str.	15

<b>II Część opisowa do projektu zagospodarowania terenu wraz z elementami budowlanymi</b>	str.	16-50
---	------	-------

Nr rys	<b>III .Część rysunkowa</b>		strony.	51-78
1/28	Plan sytuacyjny	1:500	str.	51
2/28	Projekt zagospodarowania działki	1:500	str.	52
3/28	Schemat technologiczny kotłowni gazowej	-	str.	53
4/28	Rzut poziomy kotłowni gazowej	1:20	str.	54
5/28	Rzut poziomy A-A kotłowni gazowej	1:25	str.	55
6/28	Rzut poziomy kotłowni gazowej-widok kominów	1:50	str.	56
7/28	Przekrój B-B kotłowni	1:20	str.	57
8/28	Rzut poziomy kotłowni gazowej –aktywny system bezpieczeństwa	1:20	str.	58
9/28	Rzut poziomy przyziemia	1:250	str.	59
10/28	Rzut poziomy parteru	1:250	str.	60
11/28	Rzut poziomy piętra	1:250	str.	61
12/28	Rzut poziomy II-go piętra	1:250	str.	62
13/28	Rzut poziomy poddasza	1:250	str.	63
14/28	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania cz.1	1:50	str.	64
15/28	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania cz.2	1:50	str.	65
16/28	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania cz.3	1:50	str.	66
17/28	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania cz.4	1:50	str.	67
18/28	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania cz.4	1:50	str.	68
19/28	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania cz.4	1:50	str.	69
20/28	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania cz.4	1:50	str.	70
21/28	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania cz.4	1:50	str.	71
22/28	Rozwinięcie instalacji centralnego ogrzewania cz.4	1:50	str.	72
23/28	Przewody rozdzielcze zimnej wody, cwu i cyrkulacji	1:200	str.	73
24/28	Plan sytuacyjny wewnętrznej instalacji gazowej	1:500	str.	74
25/28	Rozwinięcie wewnętrznej instalacji gazu n/c	1:100/50	str.	75
26/28	Ułożenie gazociągu w wykopie	1:10	str.	76
27/28	Punkt redukcyjno-pomiarowy	1:10	str.	77
28/28	Rozwinięcie wewnętrznej instalacji gazowej w kotłowni	1:20	str.	78

**IV Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.****str. 79-82**

## **II Część opisowa do projektu zagospodarowania terenu wraz z elementami budowlanymi**

1. Cel opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Lokalizacja i dane wyjściowe
4. Zakres opracowania
5. Opis rozwiązań projektowych
6. Instalacja gazowa
7. Zagadnienia bhp i p-poż..
8. Wytyczne branżowe
9. Obliczenia
- 10 Wykaz urządzeń w kotłowni gazowej
- 11 Opis wewnętrznej instalacji gazowej
- 12 Opis instalacji centralnego ogrzewania
- 13 Obliczenia instalacji centralnego ogrzewania

## 1. Cel opracowania

Celem projektu jest opracowanie sposobu zaopatrzenia w ciepło i przygotowania ciepłej wody użytkowej budynku Zespołu Szkół Publicznych.

W ramach modernizacji systemu grzewczego przewiduje się budowę kotłowni gazowej wraz z wewnętrzną instalacją gazową oraz modernizację instalacji centralnego ogrzewania.

## 2. Podstawa opracowania

- Umowa o wykonanie prac projektowych.
- Wizja lokalna.
- Uzgodnienia z inwestorem
- Obowiązujące normy i wytyczne.
- DTR projektowanych urządzeń
- Projekt termomodernizacji i przebudowy dachów w budynku ZSP w Kudowie Zdr.  
( Pracownia Projektowa Alina Banach Nysa)

## 3. Lokalizacja i dane wyjściowe

Zespół Szkół Publicznych w Kudowie Zdroju zlokalizowany jest w przy ul. Szkolnej 8 (dz.nr 199 AM-5 obręb Zakrze ) .

Budynek w chwili obecnej ogrzewany jest z węzła cieplnego , do którego ciepło dostarczane jest z ciepłowni miejskiej w Kudowie Zdroju.

Projektowana kotłownia zlokalizowana została na parterze przedmiotowego budynku o 3 kondygnacjach nadziemnych.

Wydzielone pod względem pożarowym pomieszczenie zajmuje się w części jednokondygnacyjnej.

Budynek szkoły wykonano w latach 70-tych XX wieku w konstrukcji mieszanej : stropy , słupy , ramy – żelbetowe, filarki międzyokienne –żelbetowe , ściany podłużne wewnętrzne i osłonowe z elementów wieloblokowych , dachy płaskie wentylowane .

Strop nad pomieszczeniem kotłowni wykonany z płyt korytkowych .

## 4. Zakres opracowania

Opracowanie zakresem swym obejmuje :

budowę kotłowni gazowej, wewnętrznej instalacji gazowej oraz instalacji centralnego ogrzewania oraz zestawieniem materiałów wraz z niezbędnymi rysunkami.

Składnikiem projektu są też wymagane uzgodnienia , potwierdzenie przynależności do DIIB oraz plan bioz.

## 5. Opis rozwiązań projektowych

Projektowana kotłownia będzie wytwarza ciepło dla potrzeb instalacji centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej całego obiektu.

Parametry szczytowe pracy kotłowni  $T / T = 80/60^{\circ} \text{C}$

Zgodnie z P.T. instalacji c.o. przedmiotowych obiektów zapotrzebowanie ciepła na cele centralnego ogrzewania i wentylacji wynosi. 210 000 W

Przyjęto realizację kotłowni w oparciu o nowoczesny układ kaskadowy 2-ch wiszących kotłów kondensacyjnych na bazie 2-ch kotłów gazowych o nominalnej mocy modulowanej 29,0 – 260,0 (dla 80/60°C) oraz 32-275kW (dla 50/30°C).

Kotłownię należy wyposażyć w sprzęgło hydrauliczne. Kotły oraz urządzenia kotłowni zamontować zgodnie z częścią rysunkową opracowania i ich DTR.

Kotły wyposażone będą w regulatory: kotłowe , regulator kaskadowy oraz regulator do dodatkowych obiegów grzewczych mieszaczami.

Kotłownia pracować będzie w układzie zamkniętym.

Zabezpieczenie kotłowni zgodnie z norm PN-91/B-02414 naczyniem wzbiorczym przeponowym typu 400N i

zaworami bezpieczeństwa G 1",  
(ciśnienie otwarcia 0,30 MPa ) stanowiącymi wyposażenie kotłów.  
W instalacji zostały zaprojektowane cztery obiegi c.o. wyposażone w elektroniczne pompy obiegowe i zawory trójdrogowe wraz z napędami .  
Napełnienie oraz uzupełnianie wody instalacji realizowane będzie wodą uzdatnioną dla celów grzewczych ( Stacja uzdatniania wody).  
Odprowadzenie spalin realizowane będzie poprzez system powietrzno spalinowy 100/150 i 130/180 dla każdego z kotłów osobno i wyprowadzone ponad dach. Projektowana wysokość kominów ok. 7 mb.  
Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się będzie podgrzewaczem pojemnościowym o pojemności 500l, wyposażonym w zawór bezpieczeństwa 2115 20x25 mm o ciśnieniu otwarcia 6 bar.  
Przepływ wody grzewczej przez podgrzewacz wymuszony będzie przez pompę ładującą.  
Podgrzewacz należy połączyć z istniejącymi instalacjami wody zimnej ,ciepłej i cyrkulacji zgodnie ze schematem technologicznym

Kotłownia zlokalizowana zostanie w pomieszczeniu znajdującym się w obrębie łącznika pomiędzy salą gimnastyczną a głównym obiektem szkolnym.  
Pomieszczenie niepodpiwniczone, strop nad kotłownią wykonany z płyt korytkowych.  
stropy , słupy , ramy –żelbetowe, filarki międzyokienne –żelbetowe , ściany podłużne wewnętrzne i osłonowe z elementów wieloblokowych , dach płaski wentylowane .  
Stolarka okienna termoizolacyjna w ramach z PCV.  
Wysokość pomieszczenia wynosi ok.2,9 m.  
Powierzchnia kotłowni ok.12 m<sup>2</sup>.  
W kotłowni znajduje się okno o wymiarach 2,46 x 2,0 co stanowi ponad 1:15 powierzchni podłogi.  
Ponad to kotłownię należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne zainstalowane zgodnie z wymaganiami stopnia ochrony IP-65. ( wytyczne budowlane –punkt 8)

#### 5.1. Zabezpieczenia kotłowni.

Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia i objętości zgodnie z norm PN-91/B-02414.  
-zawór bezpieczeństwa membranowe G 1" o ciśnieniu otwarcia 0,30 MPa na wyposażeniu każdego kotła  
- naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności 400 dm<sup>3</sup> i maksymalnym ciśnieniu roboczym 6,0 bar. Ciśnienie wstępne w naczyniu ustawić na 1,2 bar.  
Naczynie połączyć z kolektorem powrotnym rurą wzbiorczą o średnicy 25mm .  
Na podejściu do naczynia należy zamontować złącze samoodcinające 1".  
Na rurze wzbiorczej zamontować manometr kontaktowy o zakresie 0-0,4 MPa.  
Na manometrze ustawić dolne ciśnienie 0,10 MPa do sygnalizacji spadku ciśnienia w kotłowni .Na rurze wzbiorczej zamontować zawór spustowy. .  
Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury  
- ogranicznik maksymalnej temperatury wody kotłowej ustawiony na 100 °  
Zabezpieczenie przed spadkiem ciśnienia :  
-manometr kontaktowy zamontowany na rurze wzbiorczej o nastawie 0,10 MPa wyłączający kocioł przy spadku ciśnienia poniżej wartości nastawionej .  
Zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnego stężenia gazu  
Realizowane będzie poprzez aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej, wyłączający dopływ gazu do kotłowni w przypadku rejestracji przez detektory gazu umieszczone w pomieszczeniu kotłowni stężenia gazu przekraczającego dopuszczalne normy.

#### 5.2. Odprowadzenie spalin

W celu odprowadzenia spalin projektuje się system pobieranie powietrza do spalania z zewnątrz pomieszczenia kotłowni za pomocą koncentrycznego systemu powietrzno-spalinowy, przeznaczonego do odprowadzania spalin z urządzeń grzewczych z zamkniętą komorą spalania, (kotły turbo lub kondensacyjne). Umożliwia on pracę kotłów niezależnie od wentylacji kotłowni.

System zbudowany jest z dwóch współosiowych rur, wewnętrznego rdzenia spalinowego wykonanego ze stali kwasoodpornej oraz zewnętrznego stalowego płaszczu powietrznego, standardowo malowanego na biało. Rozwiązanie to może być stosowane jako indywidualny komin, lub jako przyłącze do systemu zbiorczego.

Temperatura pracy  $\leq 200^{\circ}\text{C}$

Grubość materiału

wewnątrz: 0,4 – 0,6 mm

zewnątrz: 0,4 – 0,6 mm

Spaw plazmowy na całej długości

Połączenie wtykowe / kielichowe z uszczelką umieszczoną wewnątrz połączenia rur spalinowych

Dopuszczony do nadciśnienia  $\text{Tak } \leq 200 \text{ Pa}$

Odporność na pożar sadzy: Nie

Wolnostojące zakończenie :3 m od ostatniego mocowania

Średnia szorstkość 1,0 mm

Odprowadzenie spalin realizowane będzie dla każdego kotła osobno.

Wysokość komina ustalona została w oparciu o zgodzie z PN.

Komin dla kotła o mocy 125 kW ma wymiary 100/150 zaś kotła o mocy 150 kW ma wymiary 130/180.

Wysokość kominów wynosi ok.700 cm.

### 5.3. Rurociągi

Rurociągi technologiczne kotłowni. projektuje się wykona z rur stalowych czarnych ze szwem wg. PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie gazowe. Zmiany kierunku wykona za pomoc kolan „hamburskich”

Przewody w kotłowni układane będą po wierzchu ścian .

Szczegółowy przebieg i średnice przewodów przedstawiono w czci rysunkowej opracowania .

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykona w tulejach ochronnych.

Przy urządzeniach jak : pompy, kolektory, filtry, rozdzielacz hydrauliczny należy zamontować wsporniki zakotwione w posadzce lub ścianach.

Rurociągi wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy wykona z rur stalowych łączonych za pomocą łączników ocynkowanych wg. PN-80/H-74200 łączonych za pomocą żeliwa ciągliwego.

### 5.4. Armatura

Zaprojektowano armaturę o połączeniach kołnierzowych i gwintowanych dla wody gorącej o parametrach

$P_{\text{nom}} = 0,6 \text{ MPa}$  ,  $t = 120^{\circ}\text{C}$

### 5.5. Aparatura sterująca i kontrolno-pomiarowa

Sterowanie prac kotłów odbywa się będzie automatycznie za pomoc regulatorów kotłowych stanowiących wyposażenie kotłów oraz nadrzędnego regulatora .

Zadaniem regulatora będzie płynne obniżanie temperatury wody kotłowej i regulacja pogodowa.

Zmiana temperatury zasilania odbywa się będzie automatycznie w zależności od krzywej grzania w funkcji temperatury zewnętrznej ustawionej na regulatorze.

Dodatkowo regulator kaskadowy sterował będzie dwoma niezależnymi obiegami grzewczymi oraz pracą pompy ładującej podgrzewacz pojemnościowy wody.

Kolejne obiegi grzewcze ( 2 ) z mieszaczami sterowane będą przez dodatkowy regulator obiegów grzewczych

Pompy kotłowe stanowiące wyposażenie kotłów zasilają obieg do sprzęgła hydraulicznego.

Pojemnościowy pogrzewacz wody zasilany jest pompą ładującą.

Obiegi grzewcze instalacji ogrzewania zasilane są osobnymi pompami obiegowymi

Temperatura wody w kotle regulowana jest wg najwyższego zapotrzebowania ciepła.

Regulator kaskadowy dla kotła nr 1 .

Sterowany pogodowo, cyfrowy regulator kaskadowy i obiegu grzewczego

- Do instalacji wielokotłowych z kotłem kondensacyjnymi

- Ze strategią kolejności pracy kotłów

- Do maksymalnie dwóch obiegów grzewczych z mieszaczami
- Do eksploatacji modułowanej w połączeniu z regulatorem kotłowym
- Z regulatorem temperatury wody w podgrzewaczu lub regulatorem systemu zasilania podgrzewacza z grupą mieszącą
- Z możliwością komunikacji przez moduł komunikacyjny
- Z zamontowanym systemem diagnostycznym.

#### Funkcje:

- Regulacja pogodowa temperatury instalacji/wody w kotle w przypadku instalacji wielokotłowej z kotłem kondensacyjnym z regulatorem kotłowym, (regulacja płynna) oraz temperatura na zasilaniu obiegów grzewczych z mieszaczem
- Sterowanie regulatorem kotłowym, kotłów grzewczych według dowolnie wybranej strategii kolejności pracy kotłów
- Elektroniczny ogranicznik temperatury maksymalnej
- Zależne od zapotrzebowania wyłączanie pomp obiegu grzewczego
- Ustawienie zmiennej granicy ogrzewania
- Zabezpieczenie przeciwblokujące pompy
- Zbiorcze zgłaszanie usterek
- Wbudowany system diagnostyczny
- Adaptacyjna regulacja temperatury wody w podgrzewaczu z układem preferencji (wyłączenie pomp obiegu grzewczego, zamknięcie mieszacza)
- Funkcja dodatkowa podgrzewu wody użytkowej (krótkotrwałe podgrzewanie )

#### 5.6. Napełnienie i uzupełnienie wody w instalacji

Napełnienie i uzupełnianie wody w instalacji centralnego ogrzewania odbywać się będzie ręcznie.

Dla potrzeb uzdatniania wody projektuje się stację uzdatniania wody .

Połączenie instalacji wodociągowej z instalacją kotłowni wykona jako rozłączne poprzez wąż elastyczny w oplocie metalowym.

#### 5.7. Wentylacja kotłowni

Wentylację kotłowni zaprojektowano jako grawitacyjną.

Nawiew kanałem wentylacyjnym „Z” z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju 250 x 160 mm wyposażonym od od zewnątrz w czerpinię ścienną typu A, od strony pomieszczenia w kratkę wentylacyjną typ K1.

Wylot kanału zamontować na wysokości 30 cm od podłogi kotłowni.

Wywiew - kanałem wentylacyjnym wywiewnym o wymiarach DN160 mm ; kratka wywiewna pod sufitem. Kanał wywiewny długości 2 m ponad poziom dachu.

Wlot do kanału wywiewnego uzbroić w kratkę wentylacyjną DN160.

#### 5.8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie rurociągi wykonane z rur stalowych czarnych zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez:

- oczyszczenie powierzchni rurociągów ręcznie szczotkami stalowymi do 2-ego stopnia czystości
- odtłuszczenie oczyszczonych powierzchni benzyną ekstrakcyjną
- pokrycie powierzchni farb podkładową termoodporną
- pomalowanie zagruntowanej powierzchni farb nawierzchniową termoodporną

#### 5.9. Izolacja termiczna

Izolację termiczną rurociągów grzewczych wykonać po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej i próbie szczelności.

Izolację wykona za pomocą otulin termoizolacyjnych z wełny mineralnej w płaszczu aluminiowym

średnica:	grubość izolacji:
do 20 mm	20 mm
od 20mm do 32mm	30 mm
od 32mm do 100mm	gr. izolacji równa średnicy wewnętrznej rury

Po wykonaniu izolacji rurociągi oznakować zgodnie z PN-70/N-01270.

#### 5.10. Odpowietrzenie i odwodnienie rurociągów i kotłowni.

Odpowietrzenie rurociągów głównych w kotłowni odbywać się będzie automatycznie poprzez odpowietrzniki zamontowane w najwyższych punktach instalacji.

Przed odpowietrznikiem należy zamontować zawór kulowy odcinający.

Odwodnienie odbywać się będzie poprzez zawory spustowe zlokalizowane w najniższej części instalacji (w pomieszczeniu po byłym węźle cieplnym, który zlokalizowana jest studzienka schładzająca).

Wpust do odprowadzenia wody podłączyć do istniejącego pionu kanalizacyjnego.

#### 5.11. Próby i odbiory

Instalację kotłowni wraz z kotłem należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 0,6 MPa zgodnie z PN-79/B-10400 oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”

Próbę przeprowadzić po zdemontowaniu naczynia przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa

Przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej instalacji należy kilkakrotnie przepłukać mieszaniną wody i powietrza do uzyskania zawartości zanieczyszczeń mniejszej od 5,0 mg/l.

Po wykonaniu próby na zimno, wykonaniu izolacji i zamontowaniu urządzeń zabezpieczających i aparatury kontrolno-pomiarowej kotłowni wraz z instalacją należy poddać próbie na gorąco.

Przed odbiorem końcowym kotłowni należy przeprowadzić rozruch próbny.

Uruchomienie zerowe zlecić firmie posiadającej uprawnienia serwisowe producenta kotłów.

Podczas ruchu próbnego należy:

- sprawdzić poprawność działania wentylacji kotłowni
- sprawdzić zgodność parametrów z zakładanymi w projekcie
- sprawdzić poprawność działania zaworów bezpieczeństwa
- sprawdzić stan zanieczyszczenia rozdzielacza hydraulicznego i filtrów
- sprawdzić kierunek obrotu pomp
- sprawdzić prawidłowość działania obwodów regulacyjnych, sterowania, sygnalizacji, zabezpieczeń, blokad.
- przeprowadzić niezbędną regulację
- usunąć zauważalne usterki

#### 6. Instalacja gazowa

Gaz ziemny do budynku doprowadzony będzie od gazociągu ś/c istniejącym przyłączem Dn 63mm.

Planowane maksymalne zapotrzebowanie gazu dla kotłowni wyniesie 29,13 m<sup>3</sup>/h.

Przyjęto punkt redukcyjno-pomiarowy gazu o przepustowości maksymalnej 30 m<sup>3</sup>/h.

Punkt redukcyjno-pomiarowy zlokalizowano na granicy posesji.

#### 7. Zagadnienia bhp i p-poż.

Okna, drzwi, ściany, stropy, posadzki wykonać zgodnie z opracowaniem. Kanały spalinowe, wentylacji wywiewnej i nawiewnej do pomieszczenia kotłowni winny być szczelne, niepołączone z innymi kanałami i pomieszczeniami.

Przed uruchomieniem nowo zainstalowanych kotłów wymagane jest uzyskanie pozytywnej opinii Spółdzielni Pracy Kominiarzy w zakresie dopuszczania do ruchu instalacji nawiewno-wyciągowych i przewodów spalinowych. Jeżeli uprawnieni kominiarze nie zaleca inaczej zaleca się dokonanie okresowej kontroli stanu kominów oraz ciągu kominowego przynajmniej raz w roku. Pomieszczenie hali kotłów należy utrzymać w czystości i chronić przed kurzem i zapyleniem. Nie przechowywać materiałów niebezpiecznych pożarowo. Rozruch, uruchomienie i eksploatacja kotłowni włącznie z instalacją paliwową powinno nastąpić po uprzednim opracowaniu instrukcji obsługi oraz sprawdzeniu przez nadzór i obsługę. W instrukcji powinny być uwzględnione przepisy b.h.p. oraz zagadnienia p.



poż. Rozruch i uruchomienie kotłów i ustawienie akp kotłowni powinny być wykonane jedynie przez autoryzowany serwis producenta. W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek nieprawidłowości eksploatacja kotłów jest niedopuszczalna. Poszczególne urządzenia kotłowni, a zwłaszcza kotły i palniki montować i obsługiwać zgodnie z dostarczoną instrukcją producenta i w oparciu o DTR. Pracownik obsługujący kotłownię powinien posiadać niezbędne uprawnienia. Kwalifikacje załogi powinny być zgodne z Dz.U.nr 38 z 1965 r. Jak dla III kat. Urządzeń energetycznych oraz w zakresie przepisów b.h.p. i p-poż. Należy stosować się do Rozporządzenia Min. Bud. i Mat. Budowlanych z dn. 25. 03.72 r. /Dz.U. Nr. 13.z dn. 10. 04. 1965 r. w sprawie b.h.p. przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Maksymalne wartości na urządzeniach pomiarowych /termometry i manometry/ oznaczyć czerwoną kreską. W pomieszczeniu kotłowni umieścić schemat technologiczny kotłowni. W kotłowni umieścić gaśnicę śniegową lub proszkową 6 kg -2sz.

Odporność ogniowa dla kotłowni wynosi:

-ściany EI 60

-strop REI 60

zamknięcia otworów - EI 30 min

Drzwi do kotłowni stalowe bezklamkowe z atestem o odporności ogniowej minimum EI 30 min. o szerokości 90cm otwierane na zewnątrz pod naciskiem /dźwignia pozioma/.

Przejścia rurociągów przez ściany wykonać w tulejach wypełnionych masami o odporności ogniowej minimum EI60 min.

Oznakować lokalizację gaśnic i wyłącznika głównego prądu. W pomieszczeniu kotłowni wywiesić instrukcję postępowania i alarmowania na wypadek pożaru. Obiekt należy wyposażać w instalację odgromową zachowując warunki techniczne w oparciu o pierwsze dwa arkusze PN:- PN-86/F-05003/01„Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona podstawowa” Przed oddaniem do stałej eksploatacji kotłownię należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy zgodnie z § 32 rozp. MSWiA. z dn. 07.06.2010.r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej ,budynków i innych obiektów budowlanych i terenów /Dz. U. nr. 109 poz. 719/.

## 8. Wytyczne branżowe

Branża budowlana

- drzwi wejściowe do kotłowni należy wykonać, jako stalowe o odporności ogniowej minimum REI 30 bezklamkowe zgodnie z PN-87/B-02411 otwierane na zewnątrz pod naciskiem /dźwignia pozioma/
- podłogę kotłowni i wyłożyć terakotą
- ściany kotłowni do wysokości 2m, jako zmywalne (lamperia)
- odprowadzenie spalin i wentylację wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem

Instalacja sanitarne.

- wykonać instalację wodociagową w kotłowni zgodnie tak jak w części rysunkowej
- zamontować kratkę ściekową i podłączyć do istniejącego pionu kanalizacyjnego..

Branża elektryczna

- zainstalować wyłącznik główny awaryjny na zewnątrz kotłowni przy drzwiach wejściowych do kotłowni
- wykonać zasilanie wszystkich urządzeń kotłowni
- wykonać podłączenie AKP

Wykonać instalacje:

- przeciwporażeniową wszystkich urządzeń elektrycznych
- sygnalizację świetlną-dźwiękową stanów awaryjnych
- oświetleniową w kotłowni
- 24V w pomieszczeniu kotłowni dla lampy przenośnej

-całość robót wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania Odbioru - Robót Budowlano-Montażowych tom II , 1988 r .

- montaż i eksploatację prowadzić zgodnie z DTR urządzeń
- uruchomienie zerowe zlecić firmie serwisowej
- należy opracować instrukcję obsługi kotłowni i umieścić łącznie ze schematem technologicznym w pomieszczeniu kotłowni.
- oznakować kierunek przepływu na rurociągach i wartości graniczne ciśnienia i

temperatury

## 9. Obliczenia i dobór urządzeń kotłowni gazowej

### 9.1 Bilans zapotrzebowania na ciepło i gazu

Zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze :  $Q_c=210,9 \text{ kW}$

$Q_1=134,5 \text{ kW}$  ( strefa południowa – obieg nr 1)

$Q_2=45 \text{ kW}$  ( strefa północna- obieg nr 2)

$Q_3=28,2 \text{ kW}$  ( sala gimnastyczna-obieg nr 3 )

$Q_4=3,8 \text{ kW}$  ( mieszkanie służbowe- obieg nr 4)

Zapotrzebowanie ciepła do podgrzania cwu:  $Q_{cwu}=63,5 \text{ kW}$

-ilość cwu na przygotowanie posiłku  $q=8 \text{ dm}^3/\text{pos}$

-ilość przygotowywanych posiłków  $p=120 \text{ posiłków/ dzień ( 8 godz)}$

-zużycie cwu ( natryski) :

-przyjęto zużycie cwu w ilości  $20 \text{ dm}^3/1 \text{ ucznia}$

-czas trwania kąpieli  $t=15 \text{ min}$

-ilość pryszniców  $i=6$

$t_{zw} = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

$t_{cwu} = 45 \text{ }^\circ\text{C}$

Zużycie wody w ciągu godziny wyniesie

$G_{hmax}=24 \times 20 \times 60/15 + (120 \times 8)/8 = 1920 \text{ kg/h} + 120 \text{ kg/h}=2040 \text{ kg/h}$

Z uwagi jednak na fakt, że szkolne natryski używane są przez uczniów sporadycznie , przyjęto jedynie 50 % wartości związanych z ich użytkowaniem.

$G_{hmax}=0,5 \times 1920 + 120= 1080 \text{ kg/h}$

Obliczeniowa moc cieplna urządzeń do podgrzania wody wyniesie:

$Q_{Hmax}=1,163 \times 1080 \times (45-10)/1000 = 44 \text{ kW}$

Zapotrzebowanie gazu do celów grzewczych.

Roczne zapotrzebowanie ciepła  $Q_r=210900 \times 226 \times 24 \times (20-2) \times 0,95/(20+20)=489 026 \text{ kW}$

Roczne zapotrzebowanie gazu na cele c.o.:

$B_r=3,6 \times 489 026 /34,325 \times 0,9=56 987 \text{ nm}^3/\text{rok}$

$B_{hmax}=3,6 \times 250000/34325 \times 0,9=29,13 \text{ nm}^3/\text{h}$

### 9.2. Dobór kotłów i zestawu przyłączeniowego oraz sprzęgła hydraulicznego:

Dobrano dwa kotły o łącznej mocy  $250 \text{ kW}$  ( dla parametrów  $80/60 \text{ }^\circ\text{C}$ ):

Sterowanie pogodowe zapewniają regulatory kotłowe -2 szt i kaskadowy -1 szt

Do regulacji obiegów grzewczych ( 4 x co + 1 x cwu) przewiduje się montaż regulatora obsługującego 4 obiegi grzewcze).

Dane techniczne kotłów:

	Kocioł K1	Kocioł K2
Znamionowe obciążenie cieplne	30 kW-118 kW	30-142 kW
Sprawność znormalizowana	109 % (Hi)	
Masa	130 kg	
Dopuszczalne nadciśnienie robocze	0,4 MPa	
Wymiary dł x szer x wys (mm)	690 x 600 x900	
Pojemność wodna , dm <sup>3</sup>	15	
Przyłącze gazu	1"	
Przyłącze spalin ,mm	Φ 100	

Do każdego kotła dobrano zestaw przyłączeniowy składający się m.inn.:

- pompy obiegowej z regulacją obrotów
- 2 zaworów kulowych z elementami przejściowymi Φ54 mm
- zaworu zwrotnego , spustowego oraz do napełniania kotła
- zaworu odcinającego gaz z termicznym zaworem bezpieczeństwa
- zaworu bezpieczeństwa

Dla maksymalnego przepływu wynoszącego 15,76 m<sup>3</sup>/h dla obu kotłów w kaskadzie dobrano systemowe sprzęgło hydrauliczne;

- przyłącze obiegu grzewczego PN6/DN100
- przyłącze kotła grzewczego 2'

### 9.3 Dobór pomp obiegowych

#### Obieg nr 1

Wydajność pompy obiegu nr 1: (134,5 kW)

$$G_p = \frac{0,86 \times Q}{(t_z - t_p)} = \frac{0,86 \times 134500}{15} = 7711 \quad [\text{kg/h}]$$

$$V_{co} = 7711 / 971,5 = 7,93 \quad r = 971,5 \text{ kg/m}^3$$

$$G_{obl} = 1,15 \times V_{co} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$G_{obl} = 1,15 \times 7,93 = 9,13 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia:

$$H = h_1 + h_2$$

$$h_1 = \text{opory obiegu grzewczego} = 2 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$h_2 = \text{opory w kotłowni} = 2 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H = 2 + 2,0 = 4 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_p = 1,1 \times H = 1,1 \times 4,0 = 4,4 \text{ m}$$

Dobrano pompę o parametrach :

Zakres temperatury otoczenia:	0 .. 40 °C
Maksymalne ciśnienie pracy:	10 bar
Kolnierz standardowy:	DIN
Przyłącze rurowe:	DN 32
Ciśnienie:	PN6/10
Długość montażowa:	220 mm
Moc wejściowa-P1:	15 .. 336 W
Max. zużycie prądu:	0.18 .. 1.5 A
Częstotliwość podstawowa:	50 Hz
Napięcie nominalne:	1 x 230 V

#### Obieg nr 2

Wydajność pompy obiegu nr 2: (45 kW)

Q<sub>2</sub>=45 kW ( strefa północna)

Wydajność pompy:

$$G_p = \frac{0,86 \times Q}{(t_z - t_p)} = \frac{0,86 \times 45000}{15} = 2580 \quad [\text{kg/h}]$$

$$V_{co} = 2580 / 971,5 = 2,66 \quad r = 971,5 \text{ kg/m}^3$$

$$G_{obl} = 1,15 \times V_{co} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$G_{obl} = 1,15 \times 2,66 = 3,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia:

$H = h_1 + h_2$   
 $h_1 = \text{opory obiegu grzewczego} = 1,5 \text{ m H}_2\text{O}$   
 $h_2 = \text{opory w kotłowni} = 2 \text{ m H}_2\text{O}$   
 $H = 1,5 + 2,0 = 3,5 \text{ m H}_2\text{O}$   
 $H_p = 1,1 \times H = 1,1 \times 3,5 = 3,85 \text{ m}$   
 Dobrano pompę : 25-60

### Obieg nr 3

Wydajność pompy obiegu nr 3: (28,2 kW)

Wydajność pompy:

$$G_p = \frac{0,86 \times Q}{(t_z - t_p)} = \frac{0,86 \times 28200}{15} = 1617 \text{ [kg/h]}$$

$$V_{co} = 1617 / 971,5 = 1,66 \quad r = 971,5 \text{ kg/m}^3$$

$$G_{obl} = 1,15 \times V_{co} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$G_{obl} = 1,15 \times 1,66 = 2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia:

$$H = h_1 + h_2$$

$$h_1 = \text{opory obiegu grzewczego} = 1,3 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$h_2 = \text{opory w kotłowni} = 2 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H = 1,3 + 2,0 = 3,3 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_p = 1,1 \times H = 1,1 \times 3,3 = 3,63 \text{ m}$$

Dobrano pompę: 25-60

### Obieg nr 3

Wydajność pompy obiegu nr 4: (3,8 kW)

Wydajność pompy:

$$G_p = \frac{0,86 \times Q}{(t_z - t_p)} = \frac{0,86 \times 3800}{15} = 218 \text{ [kg/h]}$$

$$V_{co} = 218 / 971,5 = 0,22 \quad r = 971,5 \text{ kg/m}^3$$

$$G_{obl} = 1,15 \times V_{co} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$G_{obl} = 0,22 \times 1,15 = 0,25 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia:

$$H = h_1 + h_2$$

$$h_1 = \text{opory obiegu grzewczego} = 1,2 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$h_2 = \text{opory w kotłowni} = 2 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H = 1,2 + 2,0 = 3,2 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_p = 1,1 \times H = 1,1 \times 3,2 = 3,52 \text{ m}$$

Dobrano pompę: 15-40

Zakres temperatury otoczenia

0 .. 40 °C

Maksymalne ciśnienie pracy

10 bar

Przylącze rurowe:

G 1

Ciśnienie:

PN 10

Długość montażowa:

130 mm

Moc wejściowa-P1:

3 .. 18 W

Max. zużycie prądu

0.04 .. 0.18

A

Częstotliwość podstawowa

50 Hz

Napięcie nominalne

1 x 230 V

### Dobór pompy ładującej zasobnik:

Wydajność pompy obiegu nr 5: (44 kW)

Wydajność pompy: 2,9 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia: 3 m H<sub>2</sub>O  
Dobrano pompę : 25-60

Dobór pompy cyrkulacyjnej:

Wydajność pompy obiegu nr 6: (44 kW)

Wydajność pompy: 1 m<sup>3</sup>/h

Wysokość podnoszenia: 3 m H<sub>2</sub>O

G<sub>pc</sub> = 0,3 x 2,9

Dobrano pompę 32-50

Przegląd danych:

Typ instalacji	Cyrkulacja
Zamiana	Nie
Wydajność (Q)	1 m <sup>3</sup> /h
Wys. podnoszenia (H)	3 m
Ciecz tłoczona	Ciepła woda użytkowa
Min. temperatura cieczy	20 °C
Temperatura cieczy podczas pracy	60 °C
Max. temperatura cieczy	60 °C
Temperatura otoczenia	20 °C
Min. ciśnienie wlotowe	1.5 bar

9.4. Obliczenie i dobór zabezpieczeń w kotłowni

Naczynie zbiorcze:

- pojemność wodna instalacji: Vi= 1280 m<sup>3</sup>
- pojemność grzejników Vg=1300 dm<sup>3</sup>
- pojemność urządzeń kotłowni Vk= 130m<sup>3</sup>
- Razem ..... V= 2,71 m<sup>3</sup>

- gęstość wody instalacyjnej: ρ<sub>1</sub> = 999,6 kg/m<sup>3</sup>

- przyrost obj. właściwej wody instalacyjnej: ΔV = 0,0287 dm<sup>3</sup>/h

- pojemność użytkowa naczynia zbiorczego:

$$V_u = 1,1 \times V_{inst} \times \rho_1 \times \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \times 2,71 \times 999,6 \times 0,0287 = 86 \text{ dm}^3$$

- pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_C = V_u \times \frac{p_{max} + 0.1}{p_{max} - p}$$

$$V_C = 86 \times \frac{0.3 + 0.1}{0.3 - 0.15} = 230 \text{ dm}^3$$

Dobrano proponowane naczynie zbiorcze o następujących parametrach :

Pojemność nominalna : 400 Litrów

Pojemność użytkowa max: : 360 Litrów

Dop. temp. inst. zasil. :120 °C

Dop. temp. pracy membrany : 70 °C

Dop. ciśnienie pracy : 6 bar

Ciśnienie wstępne fabryczne: 1,5 bar

Ciśnienie wstępne ustawione: 1,0 bar

Średnica : 740 mm

Wysokość : 1075 mm

Waga : 65,0 kg

Przyłącze układu : R 1

- skorygowana wartość ciśnienia statycznego:

$$p = p_{\max} - \frac{V_U}{V_C} \times (p_{\max} + 0.1)$$

$$p = 0,3 - \frac{360}{400} \times (0,3 + 0,1) = 0,06 \text{ MPa}$$

- średnica rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 \times \sqrt{V_u} = 0,7 \times \sqrt{360} = 13,3 \text{ mm}$$

Przyjęto  $D_n = 25 \text{ mm}$ .

Dobór naczynia wzbiorczego dla układu cwu.

Pojemność nominalna : 33 Litrów  
Pojemność użytkowa max: : 23 Litrów  
Dop. temp. pracy : 70 °C  
Dop. ciśnienie pracy : 10 bar  
Ciśnienie wstępne fabryczne: 4,0 bar  
Ciśnienie wstępne ustawione: 3,8 bar  
Średnica : 354 mm  
Wysokość : 466 mm  
Waga : 6,5 kg  
Przyłącze układu : G 3/4  
Nominalne natężenie przepł.: - m3/h  
Kolor : zielony

#### Zawory bezpieczeństwa na kotłach:

$Q_1 = 125 \text{ kW}$

$Q_2 = 150 \text{ kW}$

$m_1 = 3600 \times N/r = 3600 \times 125/2147,6 = 210 \text{ kg/h}$

$m_2 = 3600 \times N/r = 3600 \times 150/2147,6 = 252 \text{ kg/h}$

$m = 10 \times K_1 \times K_2 \times a \times A \times (p_1 + 0,1)$

Zawór bezpieczeństwa **1"**

Ciśnienie otwarcia 3,0 bar o średnicy kanału wylotowego 20 mm

$A = \pi \times d^2/4 = 3,14 \times 14^2/4 = 314 \text{ mm}^2$

$K_1 = 0,535$

$K_2 = 1,0$

$a = 0,52$  dla zaworu **1"** 3,0 bar

$m = 10 \times 0,535 \times 1,0 \times 0,52 \times 314,0 \times (0,3 + 0,1) = 349 \text{ kg/h}$

Przepustowość zaworu jest większa od wymaganej czyli odpowiednio od 210 kg/h i 252 kg/h.

Dobór zaworu bezpieczeństwa na podgrzewaczu cwu :

Na dopływie wody bezpośrednio przed podgrzewaczem zamontowano zawór bezpieczeństwa o wielkości 1".

Ciśnienie otwarcia 6 bar.

#### 9.5. Dobór kominów:

Zaprojektowane kotły grzewcze mogą pracować jako kotły z zamkniętą komorą spalania.

Dobrano dla każdego z kotłów osobny komin koncentryczny spalinowo-powietrzny (powietrza dolotowego) o wymiarach odpowiednio: dla kotła o mocy 125 kW -100/150 cm , a dla kotła o mocy 150 kW -150/180.

Kominy o wysokości ok. 7 m.

#### 9.6. Wentylacja kotłowni:

##### Kanał nawiewny:

Przyjęto kanał nawiewny o wymiarach 0,25 x 0,16m<sup>2</sup> umieszczony ok. 30 cm ponad poziomem posadzki

z czerpnią typu A

Kanał wywiewny:

Przyjęto kanał wentylacyjny wywiewny o wymiarach DN160 ulokowany pod stropem kotłowni, zakończony kratką wywiewną. Wysokość kanału wywiewnego ok.2 m ponad poziom dachu kotłowni.

9.7. Dobór urządzeń regulacyjnych :

Zawór mieszający 3- drogowy dla obiegu nr 1  
Dobrano zawór mieszający o rozmiarze DN50  
Zawór mieszający 3- drogowy dla obiegu nr 2  
Dobrano zawór mieszający o rozmiarze DN32  
Zawór mieszający 3- drogowy dla obiegu nr 3  
Dobrano zawór mieszający o rozmiarze DN25  
Zawór mieszający 3- drogowy dla obiegu nr 4  
Dobrano zawór mieszający o rozmiarze DN15

9.8. Dobór stacji uzdatniania wody:

Dobrano stację składającą się ze stacji zmiękczenia wody ze sterowaniem objętościowym .

Max. natężenie przepływu przy napełnianiu zładu wynosi 1,2 m<sup>3</sup>/h.

Dobrano również filtr 125-50 . W skład stacji wchodzi :

-wyposażenie zabezpieczające antyprzelewowe

-waż do odprowadzania popłuczyn

**10. Wykaz elementów kotłowni.**

Poz.	Nazwa elementu	ilość
1.	kompaktowa gazowa kotłownia kondensacyjna o łącznej mocy 250 kW, <ul style="list-style-type: none"><li>• kocioł nr 1 o mocy 29-114 kW -W szt. 1</li><li>• kocioł nr 2 o mocy 29-136 kW szt. 1</li><li>• Regulator do kaskady kotłów szt.1</li><li>• Regulator do 3 obiegów grzewczych z mieszaczami szt.1</li><li>• Czujnik temperatury do montażu w sprężle hydraulicznym szt.1</li><li>• czujnik temperatury obiegów c.o. szt.4</li><li>• Czujnik wody w podgrzewaczu szt.1</li><li>• Czujnik temperatury zewnętrznej sz.1</li><li>• Zestaw leja odpływowego z zaworów bezpieczeństwa szt.2</li><li>• Neutralizator kondensatu</li><li>• Rama montażowa</li></ul>	1
2.	Zestaw przyłączeniowy z pompami obiegowymi 3-stopniowymi z zaworami bezpieczeństwa i izolacją termiczną dla obu kotłów wraz z przyścienną ramą montażową	1
3.	System odprowadzania spalin -dla kotła nr 1 (100/150)	1
4.	oraz dla kotła nr 2 (130/180) Wysokość komina =709 cm	1
5.	Sprężło hydrauliczne DN 100 wraz zestawem przyłączeniowym i izolacją termiczną , przepływ maksymalny G=15,76 m <sup>3</sup> /h	1
6.	Podgrzewacz pojemnościowy pionowy o pojemności 500 l	1
7.	Rozdzielacz obiegów grzewczych DN150 L=1850 mm	2
8.	Stacja uzdatniania wody ze sterowaniem objętościowym wraz z filtrem wstępnym 125-50	1
9.	Pompa c.o nr 1 , H=4,4 m G=9,13 m <sup>3</sup> /h	1
10.	Pompa c.o. nr 2 5-60N, H=3,5 m , G=3,05 m <sup>3</sup> /h	1
11.	Pompa c.o. nr 3 25-60N, H=2,0 m , G=3,63 m <sup>3</sup> /h	1
12.	Pompa c.o. nr 4 15-14 130 , H=3,2 m , G=0,25 m <sup>3</sup> /h	1

13	Pompa ładująca podgrzewacz cwu 25-60N , H=3,0 m , G=2,9 m3/h	1
14	Pompa cyrkulacyjna 32050N, H=3,0 m , G=1,0 m3/h	1
15	Naczynie przeponowe o poj. całkowitej 400 dm3	1
16	Naczynie przeponowe c.w.u. o poj. 33 dm3	1
17	Armatura przepływowa	1
18	Zawór 3-drogowy do spawania DN-50 z siłownikiem	1
19	Zawór 3-drogowy do gwintowany DN32 z siłownikiem	1
20	Zawór 3-drogowy do gwintowany DN25 z siłownikiem	1
21	Zawór 3-drogowy do gwintowany DN15 z siłownikiem	1
22	Zawór bezpieczeństwa G1" 6 bar	2
23	Zawór bezpieczeństwa 3/4" 6 bar do podgrzewacza cwu	1
24	Odpowietrznik automatyczny	10
25	Termomanometr tarczowy 0-0,6 MPa , 130st C	6
26	Zawór kulowy kołnierzykowy Dn-65	3
27	Zawór kulowy gwintowany Dn-40	3
28	Zawór kulowy gwintowany Dn-32	5
29	Zawór kulowy gwintowany Dn-25	2
30	Zawór kulowy gwintowany Dn-20	4
31	Zawór kulowy gwintowany Dn-15	4
32	Zawór zwrotny gwintowany Dn-50	1
33	Zawór zwrotny gwintowany Dn-40	1
34	Zawór zwrotny gwintowany Dn-32	1
35	Zawór zwrotny gwintowany Dn-25	1
36	Zawór zwrotny gwintowany Dn-20	2
37	Złącze samoodcinające SU 1" do naczynia przeponowego	1
38	Zawór czepny Dn-15	1
39	Filtr siatkowy Dn-50	1
40	Filtr siatkowy Dn-40	1
41	Filtr siatkowy Dn-32	1
42	Filtr siatkowy Dn-20	1
43	Wodomierz skrzydełkowy z.w.1,5 3/4"	1
44	Kanał nawiewny kotłowni 0,25x0,16 z czerpnią typu A i kratką wentylacyjną	1
45	Kanał wywiewny kotłowni DN160 mm wyprowadzony ponad dach	1
46	Zawór kulowy Dn 50 do gazu	1
47	Moduł sterujący	1
48	Kurek kulowy z głowicą samoodcinającą DN 50	1
49	Detektor gazu o konstrukcji przeciwwybuchowej	1
50	Sygnalizator optyczno-akustyczny	1
51	Skrzynka gazowa	1
52	Ciepłomierz ultradźwiękowy, zakres przepływu Q = 0.006....0.6 m3/h. Maksymalna temperatura pracy Tmax = 130 °C.	1
53	Kratka ściekowa	1

## 11. Wewnętrzna instalacja gazowa

Kotłownia zasilana będzie z przyłącza gazu średniego ciśnienia DN 25 zlokalizowanego w ul. Szkolnej .

Na granicy nieruchomości zlokalizowana zostanie punkt redukcyjno-pomiarowy wyposażony w licznik gazu, reduktor ciśnienia i kpl. niezbędnej armatury pomocniczej.

Przyłącze gazu ś/c zrealizowane zostanie przez Zakład Gazowniczy jako odrębna inwestycja.

Niniejszy projekt obejmuje wykonanie wewnętrznej instalacji gazu od punktu redukcyjno-pomiarowego do budynku łącznika , w którym znajduje się kotłownia wyposażona w dwa kotły kondensacyjne o łącznej mocy 250 kW.

Wielkość zapotrzebowania gazu: 29 m3/h

Rodzaj gazu GZ – 50. wg PN-87/C-96001.



Gaz do budynku doprowadzony będzie rurą o średnicy  $\Phi 63$  z gazociągu niskiego ciśnienia biegnącego przez działkę budowlaną Inwestora.

Rury i kształtki powinny mieć ważny atest.

Przewód gazowy po wyjściu z punktu redukcyjno-pomiarowego wykonać z rury stalowej  $\Phi 50$  PN-80/H-74244.

W odległości 1,5 m należy wykonać przejście na rurę PE za pomocą złączki PE – stal De 63/50 .

W odległości 1,5 m od budynku należy wykonać przejście na rurę stalową za pomocą złączki PE – stal De 63/50 .

Dalej przyłączenie wykonać z rur stalowych  $\Phi 50$  PN-80/H-74244.

Instalację gazową wewnątrz budynku wykonać z rur stalowych bez szwu w/g PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie lub na gwint z uszczelnieniem połączeń taśmą uszczelniającą silikonową lub sznurem konopnym i masą uszczelniającą do połączeń gwintowanych..

Stosowane uchwyty , łącznie z kołkami powinny być wykonane z materiałów niepalnych.

Przybory gazowe podłączyć za pomocą łączników żeliwnych na sztywno uszczelniając jak przybory gazowe.

Przed każdym odbornikiem zamontować zawór sferyczny do gazu posiadający atest IGNiG w Krakowie ze znakiem bezpieczeństwa „B” / lub kurek gazowy ćwierćobrotowy w/g PN-64/M-75201/.

Średnice rur podano na rozwinięciu instalacji gazowej .

Przewody gazowe wewnątrz budynku prowadzić w odległościach nie mniejszych niż:

- 2 cm od powierzchni ściany mocując je na uchwytych dystansowych,
- 15 cm od poziomych rurociągów ciepłych , umieszczając je pod tymi przewodami,
- 15 cm od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych , umieszczając je nad tymi przewodami,
- 10 cm od pionowych instalacji innych rurociągów z wyłączeniem przewodów elektrycznych,
- 60 cm od iskrzących urządzeń elektrycznych,
- 10 cm od nie uszczelnionych puszek z rozgałęźnymi zaciskami instalacji elektrycznej , umieszczając je nad tymi puszkami.
- Przewody przechodzące przez ściany i stropy prowadzić w tulejach ochronnych zgodnie z BN-72/8976-50 i BN-72/8976-52.

Na odcinkach poziomych zachować minimalny spadek 0.4% w kierunku przyboru gazowego.

Pomieszczenia , w których przewidziano zamontowanie urządzeń gazowych winny spełniać wymogi określone w Rozporządzeniu MAGTOiŚ z dn.03-07-80 r /Dz.Ust.nr 17/, a w szczególności posiadać sprawnie działającą instalację wentylacji grawitacyjnej.

Instalację należy zabezpieczyć przed korozją przez dokładne oczyszczenie z brudu i rdzy oraz pomalowanie - nie później niż po 4 godz. farbą podkładową chlorokauczukową.

Po wyschnięciu farby podkładowej należy nałożyć warstwę farby olejnej nawierzchniowej .

Prace te należy wykonywać przy temperaturze powietrza min.10°C i wilgotności 75%.

Próbę szczelności przeprowadza Wykonawca - posiadający stosowne uprawnienia - w obecności przedstawiciela DOZG .

Ciśnienie próbne - 50 kPa, czas próby - 30 min.

Wewnętrzna instalacja gazowa podlega konserwacji , którą winien wykonywać Odbiorca gazu.

Instalację gazową wykonać zgodnie z :

-Zarządzeniem nr 62 MBiPMB z dn.30.12.1970 r. (Dz.Bud.nr2 z 71 r.)

-przepisami BHP

-"Warunkami wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych „ cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

-niniejszą dokumentacją.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od dokumentacji należy uzgodnić z projektantem lub osobą posiadającą odpowiednie uprawnienia oraz nanieść na niniejszy projekt.

Roczne zapotrzebowanie ciepła  $Q_r=210900 \times 226 \times 24 \times (20-2) \times 0,95/(20+20)=489\,026$  kW

Roczne zapotrzebowanie gazu na cele c.o.:

$B_r=3,6 \times 489\,026 /34,325 \times 0,9=56\,987$  nm<sup>3</sup>/rok

$B_{hmax}=3,6 \times 250000/34325 \times 0,9=29,0$  nm<sup>3</sup>/h

Zestawienie podstawowych materiałów i urządzeń.

Lp	Nazwa materiału	Ilość
----	-----------------	-------

1.	Rura przewodowa S-U-Z01-B1 $\varnothing=50$	5 mb
2.	Rura Pe63 SDR11	70 mb
3.	Kształtka adaptacyjna 63Pe/ $\Phi$ 50stal	2 szt.
4.	Rura ochronna $\Phi$ 160	20 mb
5.	Taśma ostrzegawcza z żółtej folii szer. 0,4 m	73 mb
6.	Drut identyfikacyjny Cu 1,5mm w izolacji Dy	73 mb
7.	Zawór odcinający Dn50 kołnierzowy	1 szt
8.	Skrzynka wolnostojąca 1200x 450 x 1000 1 szt. -Zawór kołnierzowy Wk4 ag DN25 1 szt. -Reduktor gazowy 1 szt. -Zawór kulowy 5/4" 1 szt. -Gazomierz miechowy G25 1 szt. -Rejestrator impulsów 1 szt. -Kurek manometryczny 1 szt. -Manometr tarczowy 0-10 kPa kl.1,6 1 szt. -Zawór kołnierzowy Wk2a DN50 1 szt.	1 szt
9.	Tabliczka orientacyjna BN-80/8975-02/00 i BN-80/8975-02.02	1 szt

## 12. Instalacja centralnego ogrzewania

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania na parametry 70/55. Obieg wody wymuszony jest przy pomocy pomp obiegowych.

Współczynniki przenikania ciepła przegród budowlanych policzono zgodnie z normą PN-82/B-02020.

Straty ciepła policzono w/g normy PN-82/B-02403, PN-82/B-02402 i PN-83/B-03406.

Przyjęto strefę klimatyczną III, temperatura zewnętrzna obliczeniowa wynosi -20 o C.

Zaprojektowano instalację z grzejnikami konwekcyjnymi, stalowymi płytowymi z ożebrowaniem .

Cała instalacja zaprojektowana została z rur stalowych czarnych ze szwem/

Regulacja instalacji realizowana będzie poprzez zastosowanie z nastawą wstępną oraz montaż kryz regulacyjnych u podstawy pionów w śrubunkach zaworów.

Prowadzenie przewodów:

- główne przewody rozprowadzające prowadzone będą w kanale podpodłogowym parteru budynku
- rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym 0.5 % w kierunku od najdalszego pionu do zaworu spustowego zlokalizowanych w kotłowni.

Montaż grzejników:

- grzejniki montowane będą na ścianach zewnętrznych poszczególnych pomieszczeń
- minimalne odstęp grzejników od ściany za grzejnikiem wynosi 5 cm, zaś odstęp od podłogi ma wynosić 7 cm.
- grzejniki należy montować na dwóch wspornikach i przymocować do ściany dwoma uchwytyami.

Montaż armatury:

- zawory odcinające na przewodach zasilającym i powrotnym oraz pod pionami należy montować w takim położeniu , aby przy napełnianiu instalacji woda napływała pod grzybek zaworu.

Montaż kryz regulacyjnych:

- kryzy na pionach powinny być umieszczone od strony wewnętrznej odcinanych obiegów w celu umożliwienia łatwego ew. demontażu bez konieczności opróżniania z wody całej instalacji.
- kryzy wstawić w śrubunki zaworów pod pionami.
- kryzy zakładać dopiero po skutecznym przepłukaniu całej instalacji.

Izolacja przewodów:

-niniejszy projekt przewiduje izolowanie wszystkich odcinków przewodów rozprowadzających z zastosowaniem izolacji /izolacja rurowa z zamknięto- i drobnokomórkowej pianki PE o współczynniku  $L = 0.040 \text{ W/mK}$  /.

Montaż kryz i wybór odpowiedniej nastawy zaworu regulacyjnego wykonać po wykonaniu płukania całej instalacji i przeprowadzeniu próby

Zestawienie rur instalacji grzewczej ( m)

1	DN15	927
2	DN20	333
3	DN25	82,4
4	DN32	185,4
5	DN40	143,4
6	DN50	109
7	DN65	140

Zestawienie rur instalacji wody zimnej, cwu i cyrkulacji (m)

1	DN20	30,9
2	DN25	108,1
3	DN32	92,7

### III. INFORMACJA DO PLANU BEZPIECZESTWA I OCHRONY ZDROWIA

#### Spis treści

1. Przedmiot opracowania
2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego
3. Elementy robót mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi
4. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót
5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie

#### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy budowie kotłowni gazowej, instalacji wewnętrznej gazowej oraz instalacji centralnego ogrzewania w budynku Zespołu Szkół Publicznych w Kudowie Zdroju przy ul. Szkolnej 8

#### 2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego

Inwestycja polega na budowie kompletnej kotłowni gazowej dla potrzeb centralnego ogrzewania i c.w.u. w adaptowanym na ten cel pomieszczeniu budynku Budowie wewnętrznej instalacji gazu doprowadzającej gaz do pomieszczenia kotłowni oraz instalacji centralnego ogrzewania.

Zakres robót obejmuje:

Przygotowanie budowlane pomieszczenia kotłowni

- montażu atestowanych drzwi p.poż.
  - remontu posadzki i ścian, oraz położenie tynków
  - wykonanie otworów montażowych dla instalacji c.o., spalinowej i wentylacyjnej
  - położenie płytek na posadzce i ścianach
  - malowanie sufitu i ścian farbami zmywalnymi emulsyjnymi lub akrylowymi (kolor biały lub inny jasny)
- Montażu urządzeń technologicznych kotłowni, w tym
- kotłów gazowych
  - układu technologicznego z wieloma obiegami grzewczymi z pompami i mieszaczami dla potrzeb c.o. i obiegiem dla podgrzewu c.w.u. wraz z systemem zabezpieczeń instalacji przed wzrostem ciśnienia
    - instalacji wod-kan
  - instalacji odprowadzenia spalin i wentylacji
  - montażu instalacji doprowadzenia gazu wraz z Aktywnym Systemem Bezpieczeństwa
  - montażu instalacji elektrycznej z rozdzielni i okablowaniem automatyki kotłowni oraz instalacji oświetleniowej kotłowni.
  - demontażu istniejącej instalacji centralnego ogrzewania
  - montażu instalacji centralnego ogrzewania (oruwowanie i grzejniki)
  - montażu wewnętrznej instalacji gazowej zaworu głównego w granicy nieruchomości do palników kotłów gazowych

#### 3. Elementy robót mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Głównymi elementami stanowiącymi zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia pracowników są

1. roboty spawalnicze

- 2.prace prowadzone w wykopie przy instalacji gazowej oraz prace prowadzone na wysokości ( montaż komina)
- 3.prace prowadzone przy użyciu elektronarzędzi,
4. możliwość porażenia prądem elektrycznym,
- 5.ewentualne potknięcia i upadki
- 6.zatrucia przy robotach spawalniczych, malarskich i izolacyjnych,
- 7.prace przy montażu i demontażu rusztowań
- 8.dowóz materiałów budowlanych (załadunki i rozładunki)

#### 4. Zagrożenia występujące podczas realizacji robót

Zagrożenie występujące podczas realizacji robót przedstawiono tabelarycznie:

lp	Rodzaj zagrożenia	Czas występowania
1	Potknięcie się na tym samym poziomie	Przez cały czas trwania budowy
2	Poślizgnięcie się na tym samym poziomie	
3	Kontakt z przedmiotem będącym w ruchu	
4	Rozerwanie się części narzędzi ręcznych	
5	Uderzenie przez części ruchome i wirujące	
6	Uderzenie o nieruchome przedmioty	
7	Porażenie prądem	jw., z użyciem elektronarzędzi
8	Upadek z wysokości	W czasie montażu komina
9	Spadające przedmioty	W czasie prac rozładunkowych i załadunkowych oraz podczas wykonywania robót
10	Kontakt z przedmiotami ostrymi	Przez cały czas trwania budowy
11	Kontakt z przedmiotami szorstkimi	Przez cały czas trwania budowy
12	Zachłapanie oczu	
13	Zaprószenie oczu	
14	Wibracje	W czasie pracy z urządzeniami działającymi w sposób udarowy
15	Poparzenie	W czasie prac spawalniczych
16	Promieniowanie podczerwone i nadfioletowe	
17	Hałas	W czasie wykonywania prac z użyciem elektronarzędzi
18	Wybuch gazu	W czasie prac spawalniczych
19	Wdychanie substancji szkodliwych	W trakcie prac malarskich, spawalniczych i izolerskich

5. Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
  - a) Przed dopuszczeniem do pracy, pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych należy przeszkolić w zakresie szkolenia wstępnego na stanowisku pracy Szkolenia powinien przeprowadzić kierownik budowy lub osoba przez niego wyznaczona.  
Szkolenie pracowników podwykonawców powinni przeprowadzić kierownicy robót podwykonawców.  
Odbycie szkolenia winno być potwierdzone odpowiednim zaświadczeniem oraz odnotowane w dzienniku szkoleń.
  - b) Przed rozpoczęciem robót szczególnie niebezpiecznych kierownik budowy lub osoba przez niego wyznaczona przeprowadzają dodatkowy instruktaż bezpiecznego wykonania tego rodzaju robót oraz określają zasady postępowania w przypadku występowania zagrożenia dla ludzi i środowiska .  
Fakt odbycia instruktażu należy odnotować w dzienniku szkoleń

6. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie

Środki ochrony osobistej.

Pracownicy wykonujący roboty, przy których może nastąpić uderzenie przez ruchome przedmioty (np. rozładunek materiałów budowlanych, roboty na wysokości - dach itp.), zobowiązani są do używania kasków ochronnych.

Pracownicy zatrudnieni na stanowiskach pracy znajdujących się na wysokości i niezabezpieczonych ochronami zbiorowymi zobowiązani są do używania szelek bezpieczeństwa  
Konieczność użycia innych ochron indywidualnych przez pracownika każdorazowo określa kierownik robót przed skierowaniem pracowników do określonych robót budowlanych

Zabezpieczenie materiałów niebezpiecznych.

Materiały niebezpieczne występujące na budowie to:

Gazy techniczne propan-butan, które należy przechowywać w pomieszczeniach wykonanych z siatki stalowej z dachami o lekkiej konstrukcji.

Butle używane do prac spawalniczych będą przemieszczane na wózku dwukołowym, a zawory będą chronione przed uszkodzeniem.

Magazyn na gazy należy wyposażyć w gaśnicę.

Rozpuszczalniki i farby do malowania rurociągów stalowych należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych w osobnym posiadającym wentylację pomieszczeniu lub magazynie.

Zabezpieczenie wykonawstwa robót.

Teren budowy winien być oznakowany tak, aby zwracał uwagę uczestników komunikacji na plac budowy i wynikające z tego powodu niebezpieczeństwa oraz skłaniał ich do ostrożnego zachowania

Wjazd i wyjazd z placu budowy musi zapewnić bezkolizyjne połączenie z drogą publiczną i nie może powodować zakłóceń w ruchu.

Elementy znajdujące się pod spawanymi rurociągami należy zabezpieczyć przed spadającymi częściami przetopionego materiału

Strefy prowadzenia robót spawalniczych wydzielić na czas ich prowadzenia z oznakowaniem taśmą ochronną  
Kable elektryczne znajdujące się pod spawanymi rurociągami winny być wyłączone z napięcia, oraz zabezpieczone.

Kable zasilające elektronarzędzia w przejściach prowadzić podwieszane do elementów konstrukcyjnych, bądź umieszczone na podporach.

Używać sprawnych elektronarzędzi sprawdzonych na przebicia właściwie zabezpieczone przeciwporażeniowo.

7. Przechowywanie dokumentacji budowlanej i technicznej

Miejsce przechowywania dokumentacji budowlanej oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych:

Pozwolenie na budowę, dziennik budowy – Kierownik Budowy w miejscu realizowanej inwestycji

(Kierownik Budowy po zakończeniu realizacji inwestycji Dziennik przekazuje Inwestorowi) Świadectwa dopuszczeń maszyn i urządzeń – Kierownik Budowy w miejscu realizowanej inwestycji

Dokumenty osobowe pracowników (świadectwa pracy, umowy, świadectwa lekarskie, dopuszczenia do

stanowisk pracy) – Zakład macierzysty pracownika (wskazane jest posiadanie kserokopii aktualnych dokumentów przez Kierownika Budowy w miejscu budowy w czasie jej realizacji)

Przed rozpoczęciem robót Kierownik Budowy powinien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwany „planem BIOZ” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. (Dz. U. z 2003 r. Nr.120 poz. 1126 )

Sporządził:

mgr inż. L. Czechowska  
mgr inż. A.Ślęczek