

I. PROJEKT TECHNICZNY

INSTALACJE SANITARNE

Nazwa zamierzenia budowlanego:	BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ I WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZU W CELU ZASILANIA KOTŁÓW GAZOWYCH, INSTALACJA POMP CIEPŁA ORAZ URZĄDZEŃ FOTOWOLTAICZNYCH Z BUDOWĄ ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W RAMACH ZADANIA „MODERNIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA DO BUDYNKÓW SZKOLNYCH W BOLKOWIE-RFIL”
Kategoria obiektu budowlanego:	IX – budynek nauki i oświaty
Adres inwestycji:	ULICA BOLKA 8C, 59-420 BOLKÓW, DZ. NR 427, OBRĘB 0002 BOLKÓW JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 020502_4
Inwestor:	GMINA BOLKÓW RYNEK 1 59-420 BOLKÓW

PROJEKTANT	IMIĘ, NAZWISKO, NR UPRAWNIENÍ	DATA	PODPIS
INSTALACJE SANITARNE: PROJEKTANT	mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci i urządzeń wodno-kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 98/98/Lw	06.2022r	
SPRAWDZAJACY	mgr inż. Marta Cieślicka-Siwek uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci i urządzeń wodno-kanalizacyjnych, cieplnych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 334/DOS/11		

Nazwa zamierzenia budowlanego:	BUDOWA ZEWNĘTRZNEJ I WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI GAZU W CELU ZASILANIA KOTŁÓW GAZOWYCH, INSTALACJA POMP CIEPŁA ORAZ URZĄDZEŃ FOTOWOLTAICZNYCH Z BUDOWĄ ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA W RAMACH ZADANIA „MODERNIZACJA ŹRÓDŁA CIEPŁA DO BUDYNKÓW SZKOLNYCH W BOLKOWIE-RFIL”
Kategoria obiektu budowlanego:	IX – budynek nauki i oświaty
Adres inwestycji:	ULICA BOLKA 8C, 59-420 BOLKÓW, DZ. NR 427, OBRĘB 0002 BOLKÓW JEDNOSTKA EWIDENCYJNA 020502_4
Inwestor:	GMINA BOLKÓW RYNEK 1 5-420 BOLKÓW

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

Na podstawie art. 20 ust.4 z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.2013r. poz. 1409 z późniejszymi zmianami)

NIŻEJ PODPISANI PROJEKTANCI OŚWIADCZAJĄ

że niniejszy projekt techniczny został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012 r. w sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej. Niniejsze opracowanie jest zgodne z umową i kompletne z punktu widzenia celu, któremu ma służyć. Przedmiotowy projekt (utwór architektoniczny) jest chroniony prawem autorskim zgodnie z Ustawą z dn. 08.07.2010 r. 'O zmianie ustawy o prawie autorskim i prawach pokrewnych oraz ustawy o kosztach sądowych w sprawach cywilnych" (Dz.U. z 2010 nr 152, poz.1016).

PROJEKTANT	IMIE, NAZWISKO, NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
INSTALACJE SANITARNE: PROJEKTANT	mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci i urządzeń wodno-kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 98/98/Lw	06.2022r	
SPRAWDZAJACY	mgr inż. Marta Cieślicka-Siwek uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci i urządzeń wodno-kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych nr ewid. 334/DOS/11		

A. CZĘŚĆ OPISOWA

I.	PROJEKT TECHNICZNY	1
	INSTALACJE SANITARNE	1
	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	2
I.	OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ OGÓLNA	5
1.	PROJEKT TECHNICZNY/WYKONAWCZY	5
2.	Zgodność robót z dokumentacją projektową	5
3.	Rozwiązania zamienne	5
4.	Dokumentacja warsztatowa	5
5.	Prowadzenie robót budowlanych	5
II.	OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ OGÓLNA	7
1.	DANE OGÓLNE DOTYCZĄCE OPRACOWANIA	7
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	7
3.	ZAKRES OPRACOWANIA	7
III.	INSTALACJE SANITARNE	8
1.	ZAKRES OPRACOWANIA	8
2.	AKTY PRAWNE	8
3.	NORMY	8
4.	STAN ISTNIEJĄCY	9
5.	KOCIOŁ GAZOWY	9
6.	WĘŻEL CIEPLNY POMPY CIEPŁA	10
7.	OBLICZENIA I DOBORY URZĄDZEŃ	12
7.	WYMAGANIA KUBATUROWE, WENTYLACJA KOTŁOWNI, ODPROWADZENIE SPALIN WYTYCZNE BUDOWLANE POMIESZCZENIA KOTŁOWNI	17
8.	Dobór pomp obiegowych :	17
9.	Zestawienie podstawowych elementów kotłowni	17
	Instalacja gazu - na instalacji przed kotłami zamontować zawór odcinający i filtr.	19
10.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA SZKOŁY	19
	Dane do projektowania	19
	Rozwiązania projektowe	19
	ZRÓWNOWAŻENIE I Regulacja HYDRAULICZNA instalacji C.O.	20
	Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania	20
	Mocowanie instalacji. Podpory stałe i przesuwne	21
	Uwagi końcowe.	21
11.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA BUDYNEK ADMINISTRACJI	21
	Rozwiązania projektowe	21
12.	INSTALACJA GAZU.	22
	Instalacja gazu	22
	Przed urządzeniami należy zamontować zawór gazowy (kurek).	22
	Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji gazu	23
	Próby szczelności	23
IV.	ODSTĄPIENIE OD ZATWIERDZONEGO PROJEKTU	24
V.	UWAGI	24

B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Nr rys.	Temat	skala
---------	-------	-------

Projekt zagospodarowania terenu

PZT	Projekt zagospodarowania terenu	1:500
-----	---------------------------------	-------

Instalacje sanitarne

S01	Rzut kotłowni	1:50
S02	Profil podłużny zewnętrznej instalacji gazu	1:100/1:500
S03	Izometria wewnętrznej instalacji gazu	1:50
S04.1	Schemat kotłowni – układ kotłów gazowych	-
S04.2	Schemat kotłowni – układ pomp ciepła	-
S05.1	Rzut przyziemia_punktowiec A. Instalacja CO	1:100
S05.2	Rzut przyziemia_punktowiec B. Instalacja CO	1:100
S05.3	Rzut przyziemia_punktowiec C. Instalacja CO	1:100
S05.4	Rzut parteru_punktowiec A. Instalacja CO	1:100
S05.5	Rzut parteru _punktowiec B. Instalacja CO	1:100
S05.6	Rzut parteru_punktowiec C. Instalacja CO	1:100
S05.7	Rzut I piętra_punktowiec A. Instalacja CO	1:100
S05.8	Rzut I piętra _punktowiec B. Instalacja CO	1:100
S05.9	Rzut I piętra _punktowiec C. Instalacja CO	1:100
S05.10	Rzut II piętra_punktowiec A. Instalacja CO	1:100
S05.11	Rzut II piętra _punktowiec B. Instalacja CO	1:100
S05.12	Rzut II piętra _punktowiec C. Instalacja CO	1:100
S06.1	Rzut parteru_korytarz. Instalacja CO	1:100
S06.2	Rzut I piętra _korytarz. Instalacja CO	1:100
S06.3	Rzut II piętra _korytarz. Instalacja CO	1:100
S07.1	Rzut parteru_segment A. Instalacja CO	1:100
S07.2	Rzut parteru _ segment B. Instalacja CO	1:100
S07.3	Rzut parteru _ segment C. Instalacja CO	1:100
S07.4	Rzut I piętra _ segment A. Instalacja CO	1:100
S07.5	Rzut I piętra _ segment B. Instalacja CO	1:100
S07.6	Rzut I piętra _ segment C. Instalacja CO	1:100
S07.7	Rzut II piętra _ segment A. Instalacja CO	1:100
S07.8	Rzut II piętra _ segment B. Instalacja CO	1:100
S07.9	Rzut II piętra _ segment C. Instalacja CO	1:100
S08	Rzut Sali gimnastycznej. Instalacja CO	1:100
S09	Izometria instalacji CO	1:100

I. OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ OGÓLNA

Niniejsza dokumentacja jest elementem składowym dokumentacji, w skład której wchodzi:

1. PROJEKT TECHNICZNY/WYKONAWCZY

Projekt wykonawczy - dokumentacja ta służy do wykonania robót przez Wykonawcę, który jest zobowiązany do wykonania robót zawartych w dokumentacji i innych dokumentach przekazanych przez Zamawiającego.

W wypadku jakichkolwiek niejasności obowiązkiem Wykonawcy jest kontakt z Zamawiającym i Projektantem w celu ich wyjaśnienia.

Wszelkie roboty muszą być prowadzone w koordynacji i zgodności z rysunkami i opisami ujętymi w projekcie wykonawczym oraz pozostałymi branżami.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z dokumentacją projektową. Ujęte w projekcie parametry techniczne urządzeń należy traktować, jako minimalny standard zarówno pod względem jakościowym jak i estetycznym. Szczególnie jest to istotne w przypadku urządzeń wynikających z wymogów Zamawiającego. Wyspecyfikowane w projekcie materiały służą do określenia cech jakościowych, parametrów technicznych, estetyki wykonania, jako preferowane przez Zamawiającego. Dopuszcza się jednak zastosowanie materiałów i urządzeń innych marek od wyspecyfikowanych w dokumentacji (tj. odpowiedników), pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i wszelkich innych cech jakościowych oraz estetycznych zawartych w dokumentacji oraz uzgodnienia ich z Zamawiającym, Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego i Projektantem.

2. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Wszystkie roboty i materiały muszą być zgodne z wielobranżową dokumentacją projektową, ustaleniami z Zamawiającym i z obowiązującymi przepisami.

Podczas realizacji robót należy uwzględniać instrukcje producentów materiałów i urządzeń oraz przepisy związane i obowiązujące, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji od daty powstania dokumentacji.

W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji ITB, aprobat technicznych, świadectw dopuszczenia nie wyszczególnionych w niniejszej dokumentacji a obowiązkowych do stosowania, Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień.

3. Rozwiązania zamiennie

Wykonawca ma możliwość zaproponowania, na wyłączanie własną odpowiedzialność, innych niż w dokumentacji rozwiązań, które jego zdaniem są użyteczne ze względów technicznych, ekonomicznych lub wpływają na skrócenie terminu realizacji. Każda propozycja powinna być przedstawiona w postaci kompletnego dokumentu, w którym problem ma być wyraźnie zidentyfikowany i odpowiednio opisany wraz z określeniem jego wpływu na zwiększenie, bądź zmniejszenie wartości robót w odniesieniu do rozwiązania bazowego, przy zachowaniu zasady określenia porównywalnego kosztu dla rozwiązania bazowego i czasu realizacji zadania.

Jeżeli zastosowane rozwiązania wiążą się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń. Należy zaznaczyć, że proponowane zmiany rozwiązań nie mogą dotyczyć zmiany przedmiotu zamówienia, pogarszać standardu jakościowego i użytkowego.

4. Dokumentacja warsztatowa

Podstawą do prowadzenia robót budowlanych może być wyłącznie aktualna dokumentacja projektowa. Na żądanie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, Projektanta lub w wypadku zaistnienia konieczności wykonania dodatkowych projektów i opracowań lub ekspertyz technicznych, Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie opracować ww. opracowania np.: rysunki warsztatowe, projekty zabezpieczenia w czasie prowadzenia robót. Powyższe opracowania winny być przygotowane przez osoby posiadające wymagane uprawnienia projektowe. Kompletnie opracowania winny być przedłożone do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego. Proces przygotowania powyższych opracowań nie może mieć wpływu na harmonogram prowadzenia robót.

We wszystkich przypadkach, w których w dokumentacji wskazano na konieczność wykonania przez Wykonawcę rysunków warsztatowych lub wykonawczych do akceptacji Projektanta i Zamawiającego (nie mylić z dokumentacją wykonawczą Projektanta), a także w tych, w których zgodnie z doświadczeniem i wiedzą techniczną Wykonawcy wykonanie i uzgodnienie takiej dokumentacji jest niezbędne, Wykonawca przedłożyć powinien rysunki do uzgodnienia bez wezwania, w takim terminie, aby decyzja Projektanta nie mogła skutkować opóźnieniem w składaniu zamówień i prowadzeniu robót.

5. Prowadzenie robót budowlanych

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca ma obowiązek zapoznać się z dokumentacją, ma ocenić jej czytelność, spójność (dokumentacja rozumiana jako łączną całość: opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami), jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych uwagach powiadomi Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz za jego pośrednictwem Projektanta.

Nie wolno rozpoczynać żadnych prac przed zapoznaniem się z całością wielobranżowej dokumentacji (opis, rysunki, opracowania branżowe powiązane z robotami). Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu nie będzie uznawane jako wpływające na koszt i termin realizacji.

Wykonawca nie może realizować zauważonych błędów w dokumentacji projektowej, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz za jego pośrednictwem Projektanta.

Wszelkie roboty prowadzone mają być zgodnie z polskimi przepisami i normami oraz instrukcjami producentów materiałów i wyrobów. W miejscach, w których projekt określa wymagania ostrzejsze od wymagań normowych, obowiązują wymagania stawiane w projekcie, co musi zostać uwzględnione w ofercie.

Roboty budowlane należy prowadzić w oparciu o ustalony harmonogram wykonywania robót budowlanych w koordynacji z pozostałymi uczestnikami procesu budowlanego.

II. OPIS TECHNICZNY – CZĘŚĆ OGÓLNA

1. DANE OGÓLNE DOTYCZĄCE OPRACOWANIA

rodzaj dokumentacji	Projekt techniczny
przeznaczenie	Budynek oświaty
inwestor	Gmina Bolków; Rynek 1, 59-420 Bolków
adres budowy	ul. Bolka 8C, 59-420 Bolków dz. nr 427 obręb 0002 Bolków

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Zlecenie Inwestora
- Wizja lokalna dokonana przez autorów opracowania
- Robocze uzgodnienia z Inwestorem dotyczące rozwiązań funkcjonalnych i budowlanych
- Przepisy, normy i technologie dla stosowanych materiałów i urządzeń
- PN, PN-EN, PN-ISO, certyfikaty i aprobaty techniczne
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych

3. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje wszystkie prace związane z realizacją inwestycji polegającej na modernizacji źródła ciepła do budynków szkolnych w Bolkowie – RFIL.

W ramach inwestycji planuje się:

- budowę kotłowni z powietrznymi pompami ciepła oraz kotłami gazowymi
- budowę wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu (punkt pomiarowy wg odrębnego opracowania)
- wymianę odcinka poziomego instalacji centralnego ogrzewania budynku szkoły wraz z montażem zaworów regulacyjnych oraz zaworów termostatycznych
- doprowadzeni odcinka instalacji centralnego ogrzewania od kotłowni do zewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania – zasilanie budynku administracji
- montaż instalacji fotowoltaicznej dla zasilania pomp ciepła (wg PT IE).

III. INSTALACJE SANITARNE

1. ZAKRES OPRACOWANIA

Zakres opracowania obejmuje wszystkie prace związane z realizacją inwestycji polegającej na modernizacji źródła ciepła do budynków szkolnych w Bolkowie – RFIL.

W ramach inwestycji planuje się:

- budowę kotłowni z powietrznymi pompami ciepła oraz kotłami gazowymi
- budowę wewnętrznej i zewnętrznej instalacji gazu (punkt pomiarowy wg odrębnego opracowania)
- wymianę odcinka poziomego instalacji centralnego ogrzewania budynku szkoły wraz z montażem zaworów regulacyjnych oraz zaworów termostatycznych
- doprowadzenie odcinka instalacji centralnego ogrzewania od kotłowni do zewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania – zasilanie budynku administracji
- montaż instalacji fotowoltaicznej dla zasilania pomp ciepła (wg PT IE).

2. AKTY PRAWNE

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 poz. 690)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
- Rozporządzenie Ministra Obrony Narodowej z dnia 6 czerwca 2001 r. w sprawie wyrobów, które nie mogą być nabywane bez certyfikatu (Dz. U. nr 43, poz. 483).
- Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 1, Jarosław Chudzik, Warszawa
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 7, Marek Płuciennik, Warszawa
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 11, Marek Płuciennik, Warszawa
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Marek Płuciennik, Warszawa
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych. Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 5.

Ponadto:

- Sposób montażu instalacji, urządzeń i armatury zgodnie z instrukcjami montażowymi producenta, dokumentacjami technicznymi – ruchowymi oraz dokumentacją.
- Przewierty i przebicie w ścianach i stropie pod instalacje należy wykonać w miejscach nienaruszających elementów konstrukcyjnych.
- Prace montażowe należy wykonywać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”, „Wymaganiami Technicznymi” wyd. COBRTI INSTAL oraz przepisami BHP, przeciwpożarowymi i dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń.

3. NORMY

- PN-B-02403:1982 - Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
- PN-EN ISO 13789:2008 – Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 6946:2008 – Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13370:2008 "Ciepłe właściwości budynków - Wymiana ciepła przez grunt - Metody obliczania".
- PN-EN ISO 14683:2008 "Mostki cieplne w budynkach - Liniowy współczynnik przenikania ciepła - Metody uproszczone i wartości orientacyjne".

- PN-EN ISO 10077-1:2007 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji Obliczenie współczynnika przenikania ciepła - Cz. 1: Postanowienia ogólne.
- PN-EN ISO 10077-2:2005 Ciepłne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji – Obliczenie współczynnika przenikania ciepła - Cz. 2: Metoda komputerowa dla ram
- PN-B-02421:2000 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i Badania.
- PN-B-02151-3:2015-10 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- Warunki techniczne:
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” COBRTI INSTAL zeszyt 6 (oraz z uwzględnieniem specyfiki w przypadku instalacji wody lodowej)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Inne normy i wytyczne
- PN-ISO 4200:1998 Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary i masy na jednostkę długości.
- PN-EN 10217-1:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych – Warunki techniczne dostawy- Część1: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze pokojowej.
- PN-EN ISO 13790:2009 " Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia",

4. STAN ISTNIEJĄCY

Budynek szkoły zasilany jest w ciepło z kotłowni olejowej zlokalizowanej w budynku administracji.

Pomieszczenia szkoły ogrzewane są poprzez instalację grzejnikową o parametrach 70/55°C.

W ramach prac modernizacyjnych projektuje się budowę nowej kotłowni z powietrznymi pompami ciepła oraz kotłami gazowymi – jako źródło ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania budynku szkoły. Budynek administracji wpiąć bezpośrednio w rozdzielcza zasilany z kotłów gazowych.

Instalacja centralnego ogrzewania budynku administracyjnego pozostawiona bez zmian. Należy doprowadzić odcinek poziomy od kotłowni do miejsca wprowadzenia zewnętrznej instalacji (istniejący kanał technologiczny).

Instalacja centralnego ogrzewania szkoły została przeliczona i sprawdzona dla instalacji zasilanej z powietrznych pomp ciepła o temperaturze zasilania 55°C – należy wymienić poziome przewody rozprowadzające oraz zamontować zawory regulacyjne i termostatyczne. Grzejniki i piony do pozostawienia

5. KOCIOŁ GAZOWY

Zaprojektowano kaskadę dwóch stojących kotłów wodnych niskotemperaturowy kondensacyjny o mocy 215 kW każdy.

Przykładowo dobrano w projekcie kocioł:

- Znamionowa moc cieplna 210kW
- Zamknięta komora spalania, dla pracy niezależnej od powietrza w pomieszczeniu
- Wymiennik ciepła aluminiowo-krzemowy
- Sprawność znormalizowana do 109,7, %
- Zakres modulacji 16-100%
- Elektroniczny zapłon i kontrola pracy palnika
- Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne 0,33 kW
- regulator wbudowany w kocioł z możliwością podłączenia kotłów w kaskady z przetwarzaniem kotła wiodącego co określoną ilość godzin, protokół komunikacji LPB-BUS

Kocioł do współpracy z projektowanymi pompami ciepła.

Kotłownia pracować będzie w układzie w pełni zautomatyzowanym – dla obiegu zasilania instalacji centralnego ogrzewania szkoły jako nadrzędny pracować będzie sterownik pompy ciepła. Kotłownia nie wymaga stałej obsługi, a jedynie okresowego dozoru i konserwacji. Wykonać podłączenie sterowania do Internetu.

Kotłownia zlokalizowana jest na parterze – instalacja gazu wg dalszej części opisu. Pomieszczenie kotłowni jest wydzielone ppoż. – bez zmian: ściany wewnętrzne EI60, strop nad kotłownią REI60, drzwi wewnętrzne EI30. Przejścia przewodów przez przegrody wykonać w wymaganej odporności. W pomieszczeniu kotłowni wykonać instalację elektryczną do nowych urządzeń – wg części elektrycznej. W pomieszczeniu istniejący wpust podłogowy oraz studnia schładzająca.

Kotłownia i układ grzewczy zaprojektowane zostały w systemie zamkniętym i zabezpieczone przed wzrostem ciśnienia naczyniem wzbiorczym o pojemności 500l na parametry $P_{st} = 0,15 \text{ MPa}$ i $P_{max} = 0,3 \text{ MPa}$ oraz membranowym zaworem bezpieczeństwa na kotle typu 1915 1" oraz na pompach ciepła typu 1915 3/4".

W kotłowni zamontować separator powietrza oraz filtrodmulnik.

Dla odprowadzania spalin zamontować zewnętrzny komin – wg zestawienia poniżej. Komin należy prowadzić po ścianie zewnętrznej – komin dwuścienny izolowany, montowany z wykorzystaniem mocowań systemowych; w kotłowni zastosować układ kolektorowy. Komin wykonany jest w technologii oferowanej przez producenta dla kotłów kondensacyjnych. Przewód powietrzny prowadzony w kotłowni wykonać izolowany (w celu uniknięcia wykraplania pary wodnej). Dla odprowadzania skroplin projektuje się rurę $d_n = 15 \text{ mm}$ np. ze stali kwasoodpornej z zaworem odcinającym do odprowadzenia skroplin. Skropliny odprowadzane będą do neutralizatora skroplin zalecanego przez producenta kotła dla danego typu kotła. Wykonać przewód powietrzny izolowany – wg zestawienia poniżej.

Nawiew świeżego powietrza do kotłowni nawiewem Z-towym Dobrano kratkę z żaluzjami wyprowadzone na wysokość 0,3 m nad posadzką o przekroju 450 cm² (300 x 150 mm z kratkami na wlocie i wylocie, a wywiew – istniejące przewody wentylacyjne) - zamontować nową kratkę o wymiarach 20x14cm (montaż pod stropem).

Opis prac budowlanych – wykonać prace naprawcze tynków oraz malowanie ścian oraz sufitu.

6. WĘZŁ CIEPLNY POMPY CIEPŁA

Zaprojektowano układ czterech powietrznych pompy ciepła w układzie kaskadowym (przykładowe parametry dla jednej pompy ciepła):

Dane energetyczne

Klasa efektywności energetycznej pompy ciepła W35: A++

Klasa efektywności energetycznej pompy ciepła W55: A++

SCOP dla klimatu umiarkowanego 35/55°C: 3,65/3,05

Moce grzewcze

Moc grzewcza przy A2/W35 (EN 14511): 43,4 kW

Moc grzewcza przy A-7/W35 (EN 14511): 38,0 kW

Pobór mocy

Pobór mocy przy A7/W35 (EN 14511) znamionowy/maksymalny: 7,8/26,4 kW

- Granica stosowania dolnego źródła -22/40°C

- Granica stosowania po stronie ogrzewania $t_{max}=62^\circ\text{C}$

- $A \times B \times H$ jednostki zewnętrznej=1000x1900x2300 mm

- Masa całkowita urządzenia =870 kg

- Poziom ciśnienia akustycznego tryb normalny/tryb obniżony w odległości 10 m:44/38dB(A)

- układ dwusprężarkowy

- Napięcie znamionowe sprężarki 400V

- Układ łagodnego rozruchu

- Odszranianie: obieg odwrócony

- Czynnik chłodniczy R407C/15,7kg

- Min 5 lat gwarancji na urządzenie z automatyką i osprzętem

- Podłączenie do Internetu przez złącze Ethernet przez protokół MODBUS (wymagane)

Montować pompy ciepła ze znakiem jakości EHPA-Q – warunek konieczny.

Powietrzne pompy ciepła montować na płycie montażowej zgodnie z wytycznymi producenta, zapewnić odpływ kondensatu poprzez odprowadzenie kondensatu do istniejącej w kotłowni kanalizacji sanitarnej.

W kotłowni zamontować bufor ciepła 1000 l – sposób wpięcia wg załączonego schematu.

Dla obiegu pomp ciepła oraz pompy kotłowej i pomp obiegowych zainstalować energooszczędne pompy – parametry dobranych pomp opisane są w części obliczeniowej. Przed pompami montować filtry.

Miejsce montażu filtrów (zasilanie lub powrót zweryfikować dla wytycznych producenta kotłów i pomp ciepła). Po wyborze dostawcy urządzeń zweryfikować załączone schematy z wytycznymi producentów urządzeń.

Projektowany węzeł cieplny z pompą ciepła należy zabezpieczyć zaworami bezpieczeństwa i naczyniem wzbiorczym– zgodnie z zapisem powyżej.

Przed pompami ciepła zamontować zawór bezpieczeństwa typu 1915 3/4' 3 bar (lokalizacja wg schematu), przed kotłem zamontować zawór bezpieczeństwa typu 1915 1' 3 bar (lokalizacja wg schematu) oraz naczynie wzbiorcze N500 – 1 szt.

Na doprowadzeniu wody do uzupełniania zładu – na instalacji wody zimnej przed podłączeniem do instalacji wężła cieplnego zamontować filtr, stacje uzdatniania wody, zawór antyskażeniowy i zawory odcinające – wg schematu.

Próby szczelności i odbiór: wykonać próbę szczelności – zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi producenta rur.

Wytyczne wykonania wężła cieplnego pompy ciepła

Sterowanie pracą układu.

Wszystkie układy sterowane są automatycznie poprzez czujniki temperatur i regulatory temperatury. Głównymi punktami sterowania będzie czujnik pogodowy umiejscowiony na ścianie budynku, czujniki wewnątrz zbiorników, oraz sterownik wewnętrzny umiejscowiony w reprezentacyjnej dla celów opiniodawczych części budynku. Jako nadrzędny w układzie sterowania pracą kotłowni jest sterownik pompy ciepła – dla układu instalacji centralnego ogrzewania szkoły. Kotły pracują wg sterownika kotłowego. Układ sterowania pokazano na schematach.

Uzdatnianie wody.

Instalację centralnego ogrzewania należy napełniać wodą uzdatnioną. Za filtrem wody projektuje się montaż stacji uzdatniania wody. Napełnianie instalacji tylko wodą uzdatnioną.

Pomiar ciśnienia oraz temperatury

Pomiar ciśnienia i temperatury za pomocą manometrów i termometrów tarczowych.

Rurociągi i armatura

Rurociągi technologiczne w kotłowni wykonać z rur stalowych. Przewody mocować do ścian przy pomocy wsporników i uchwytów metalowych. Przejścia przez ściany w rurach osłonowych izolowane akustycznie. Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe. W najwyższych punktach instalacji zamontować odpowietrzniki automatyczne. Wszystkie elementy stalowe projektowanego wężła należy zabezpieczyć przed korozją.

Próby szczelności

Należy wykonać badanie szczelności instalacji wężła na zimno i na ciepło.

Izolacja termiczna

Przewody prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z punktem 1.5 załącznika do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 (pozycja 926), minimalna grubość izolacji cieplnej (dla materiału o współczynniku 0,035 W/(m·K)) wynosi:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K)) ¹
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	mm

*przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

Warunki montażu, próba szczelności, rozruch kotłowni

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

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

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

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

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

Wymagania przeciwpożarowe

Zaleca się, aby pomieszczenie kotłowni w zakresie bezpieczeństwa pożarowego musi spełniać wymogi §220 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (patrz Dz. U. nr 75/2002r poz. 690) z późniejszymi zmianami. Ściany pomieszczenia kotłowni powinny posiadać wymaganą klasę EI 60 odporności ogniowej. Strop pomieszczenia kotłowni powinien posiadać wymaganą klasę REI 60 odporności ogniowej. Przejścia przewodów przez ściany pomieszczenia kotłowni powinny mieć klasę odporności ogniowej nie mniejszą niż klasa odporności ogniowej dla ścian (EI60). Pomieszczenie kotłowni – zgodnie z przepisami obowiązującymi (Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dn. 21.04.2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów) dla tego typu pomieszczeń – należy wyposażać w gaśnicę GS5 oraz koc gaśniczy i oznakować zgodnie z PN-92/N01256/01. Wszystkie prace remontowe i naprawcze po uruchomieniu kotłowni muszą być prowadzone przy spełnieniu warunków podanych w § 28.1 ww. Rozporządzenia MSW. Użytkownik zobowiązany jest do oznakowania kierunków wyjść ewakuacyjnych zgodnie z PN-92/N 01256/02 oraz umieszczenia w widocznym miejscu instrukcji postępowania na wypadek pożaru.

Przegrody o klasie odporności zgodnie z częścią rysunkową.

Zagadnienia BHP

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

Wytyczne branżowe.

Wytyczne BHP: w węźle cieplnym wymagana jest instalacja ochrony od porażeń prądem. Hałas pracujących urządzeń powinien być mniejszy od poziomu określonego w PN-81/E-06019, mniejszy niż 80dB – należy wykonać izolację akustyczną ścian i stropów. Kanały i otwory w posadzce należy zabezpieczyć pokryciem trwałym.

Wytyczne elektryczne: do pomp ciepła doprowadzić instalację elektryczną – zgodnie z częścią elektryczną.

Wytyczne architektoniczno – budowlane: wykonać niezbędne przejścia przez ściany, strop i posadzkę w rurach osłonowych oraz w wymaganej odporności ogniowej. Pomieszczenie kotłowni – ściany i stropy wyrównać, pomalować na biało.

7. OBLICZENIA I DOBORY URZĄDZEŃ

wg projektu instalacji centralnego ogrzewania (obliczenia wykonane OZC 7.0 Pro)	
instalacja centralnego ogrzewania Szkoła Podstawowa	– 387,5 kW
instalacja centralnego ogrzewania budynek Administracji	– 98,5 kW

Dobór pompy ciepła i urządzeń współpracujących :

1. Projektowanym głównym źródłem ciepła jest kaskada czterech pomp ciepła powietrze/woda.

W projekcie przykładowo dobrano pompy ciepła w układzie kaskadowym (parametry dla 1 pompy)

Dane energetyczne

Klasa efektywności energetycznej pompy ciepła W35: A++

Klasa efektywności energetycznej pompy ciepła W55: A++

SCOP dla klimatu umiarkowanego 35/55°C: 3,65/3,05

Moce grzewcze

Moc grzewcza przy A2/W35 (EN 14511): 43,4 kW

Moc grzewcza przy A-7/W35 (EN 14511): 38,0 kW

Pobór mocy

Pobór mocy przy A7/W35 (EN 14511) znamionowy/maksymalny: 7,8/26,4 kW

- Granica stosowania dolnego źródła -22/40°C

- Granica stosowania po stronie ogrzewania t_{max}=62°C

- AxBxH jednostki zewnętrznej=1000x1900x2300 mm

- Masa całkowita urządzenia =870 kg

- Poziom ciśnienia akustycznego tryb normalny/tryb obniżony w odległości 10 m:44/38dB(A)

- układ dwusprężarkowy

- Napięcie znamionowe sprężarki 400V

- Układ łagodnego rozruchu

- Odszranianie: obieg odwrócony

- Czynnik chłodniczy R407C/15,7kg

- Min 5 lat gwarancji na urządzenie z automatyką i osprzętem

- Podłączenie do Internetu przez złącze Ethernet przez protokół MODBUS (wymagane)

Montować pompy ciepła ze znakiem jakości EHPA-Q – warunek konieczny.

2. Jako urządzenie szczytowe dobrano kondensacyjny kocioł gazowy o mocy 2x215kW

W projekcie przykładowo dobrano kaskadę kondensacyjnych kotłów gazowych, dane dla jednego urządzenia:

- Zamknięta komora spalania, dla pracy niezależnej od powietrza w pomieszczeniu

- Wymiennik ciepła aluminiowo-krzemowy

- Sprawność znormalizowana do 109,7,%

- Zakres modulacji 16-100%

- Elektroniczny zapłon i kontrola pracy palnika

- Znamionowa moc cieplna 210kW

- Zużycie energii elektrycznej na potrzeby własne 0,33 kW

- regulator wbudowany w kocioł z możliwością podłączenia kotłów w kaskady z przełączaniem kotła wiodącego co określoną ilość godzin, protokół komunikacji LPB-BUS

3. Zbiornik buforowy dla co o pojemności 1000 l – 1 szt

4. Naczynie wzbiorcze przeponowe dla instalacji centralnego ogrzewania – instalacja 70/55C.

Wymagana pojemność użytkowa naczynia zgodnie z **PN-B-02414: 1999**:

$$V_u = 1,1 \times V_z \times \rho \times \Delta V \quad (\text{dm}^3)$$

Przybliżona pojemność zładu: 5500 dm³

Wymagana pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V_z \times \rho \times \Delta T \quad (\text{dm}^3)$$

V_z = 5500 dm³

$\rho_0 = 0,9997 \text{ kg/dm}^3$
 $dte = 0,0142 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$V_u = 1,1 \times 5500 \times 0,9997 \times 0,0142 = 86 \text{ dm}^3$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \times \frac{p_{\max} + 0,1}{p_{\max} - p}$$

$V_u = 86 \text{ dm}^3$
 $p = p_{\text{st}} + 0,2 = 1,1 + 0,2 = 1,3 \text{ bar}$
 $p_{\max} = 3 \text{ bar}$

$$V_n = 86 \times \frac{3 + 1}{3 - 1,3} = 86 \times \frac{4}{1,7} \approx 201 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze zamknięte o pojemności 500 l.

Wznośna rura bezpieczeństwa do naczynia wzbiorniczego

Zgodnie z PN-91/B-02414 pkt.2.3.5. średnica $d = 0,7 \sqrt{V_u}$ nie mniej niż 20 mm

V_u - pojemność użytkowa naczynia wzbiorniczego

0,7 - współczynnik przeliczeniowy

$V_u = 86 \text{ dm}^3$

$$d = 0,7 \sqrt{86} = 6,5$$

Przyjęto: $d_n = 20 \text{ mm}$

(lub zgodnie z zaleceniem producenta kotła).

Rurę wzbiorniczą należy prowadzić ze spadkiem w jednym kierunku do lub od naczynia. Odcinki rur poziomych prowadzić ze spadkiem 5‰. W najniższym miejscu należy wykonać odwodnienie z zaworem odcinającym.

5. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła:

Zgodnie z **PN-B-02414: 1999**, **PN-81/M-35630** i **DT-4C-90/WO-T** kocioł wyposaża się w zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915.

$Q_k = 215 \text{ kW}$ – maksymalna trwała moc cieplna kotła

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

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

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

$r_p = 2161 \text{ kJ/kg}$ – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

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

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

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

$\alpha_p = 0,67$ – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla par i gazów

(typ 1915 1')

$\alpha_c = 0,40$ – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla cieczy (typ 1915 1')

$\gamma_1 = 986 \text{ kg/m}^3$ – gęstość wody przy temperaturze $t = 55^\circ\text{C}$

Obliczenia:

m – wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/h

$$m = 3600 \cdot \frac{Q}{r_p}$$

$$m = 3600 \times (215/2161) = 358,17 \text{ kg/h}$$

x_2 – ilość pary powstałej przy wypływie cieczy

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r_p}$$

$$x_2 = \frac{605 - 418}{2161} = 0,086$$

A_p – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla pary:

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{K_1 \cdot 10 \cdot \alpha_p \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$

$$A_p = (0,086 \times 358,17) / (0,54 \times 10 \times 0,67 \times (0,3 + 0,1)) = 21,28 \text{ mm}^2$$

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem (z wykresu normy PN-81/M-35630 dla pary nasyconej i $p_1 = 0,40 \text{ MPa}$) $K_1 = 0,54$

A_c – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla cieczy

$$A_c = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot 0,13 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot \gamma}}$$

$$A_c = ((1 - 0,086) \times 358,17) / (5,03 \times 0,13 \times 0,40 \times ((0,3 - 0) \times 971,8)^{1/2}) = 73,30 \text{ mm}^2$$

A – wymagane pole przekroju zaworu: $A = A_p + A_c$, [mm²]

$$A = 21,28 + 73,30 = 94,58 \text{ mm}^2$$

d_0 – wymagana średnica siedliska zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}, \text{ mm}$$

$$d_0 = (4 \times 94,58 / 3,14)^{1/2} = 10,97 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 1',
średnica siedliska $d_0 = 20 \text{ mm}$. Ciśnienie początku otwarcia $0,3 \text{ MPa}$.

6. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla pompy ciepła:

Zgodnie z **PN-B-02414: 1999**, **PN-81/M-35630** i **DT-4C-90/WO-T** każdą pompę ciepła wyposaża się w zawór bezpieczeństwa membranowy SYR typ 1915.

$Q_k = 60 \text{ kW}$ – maksymalna trwała moc cieplna pompy

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

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

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

$r_p = 2161 \text{ kJ/kg}$ – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

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

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

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

$\alpha_p = 0,42$ – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla par i gazów

(typ 1915 1/2')

$\alpha_c = 0,27$ – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa membranowego dla cieczy (typ 1915 1/2')

$\gamma_1 = 986 \text{ kg/m}^3$ – gęstość wody przy temperaturze $t = 55^\circ\text{C}$

Obliczenia:

m – wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa, kg/h

$$m = 3600 \cdot \frac{Q}{r_p}$$

$$m = 3600 \times (60/2161) = 99,95 \text{ kg/h}$$

x_2 – ilość pary powstałej przy wypływie cieczy

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r_p}$$
$$x_2 = \frac{605 - 418}{2161} = 0,086$$

A_p – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla pary:

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{K_1 \cdot 10 \cdot \alpha_p \cdot (p_1 + 0,1)}, \text{ mm}^2$$
$$A_p = (0,086 \times 99,95) / (0,54 \times 10 \times 0,42 \times (0,3 + 0,1)) = 9,47 \text{ mm}^2$$

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem (z wykresu normy PN-81/M-35630 dla pary nasyconej i $p_1 = 0,40 \text{ MPa}$) $K_1 = 0,54$

A_c – wymagane pole przekroju kanału dopływowego dla cieczy

$$A_c = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot 0,13 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2)} \cdot \gamma}$$

$$A_c = ((1 - 0,086) \times 99,95) / (5,03 \times 0,13 \times 0,27 \times ((0,3 - 0) \times 971,8)^{1/2}) = 30,30 \text{ mm}^2$$

A – wymagane pole przekroju zaworu: $A = A_p + A_c$, [mm²]

$$A = 9,47 + 30,30 = 39,77 \text{ mm}^2$$

d_0 – wymagana średnica siedliska zaworu bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}, \text{ mm}$$

$$d_0 = (4 \times 39,77 / 3,14)^{1/2} = 7,11 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typ 1915 1/2',
średnica siedliska do = 12mm. Ciśnienie początku otwarcia 0,3MPa.

7. WYMAGANIA KUBATUROWE, WENTYLACJA KOTŁOWNI, ODPROWADZENIE SPALIN WYTICZNE BUDOWLANE POMIESZCZENIA KOTŁOWNI.

- Określenie minimalnej kubatury kotłowni

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

Gdzie: $Q_k = 430\,000 \text{ W}$

Stąd:

$$V_{\min} = (430\,000 / 4.650) \times 1,15 = 106 \text{ m}^3$$

Rzeczywista użytkowa kubatura kotłowni wynosi:

$$V_k = 39,16 \times 4,54 = 177,79 \text{ m}^3$$

Wniosek - kubatura istniejącej kotłowni jest wystarczająca.

- Wentylacja kotłowni

Przekrój kanału nawiewnego

$$F_n = 0,029 \text{ m}^2$$

Przyjęto kanał o wymiarach 30x 15 cm = 0,03 > $F_{\min} = 0,029 \text{ m}^2$

Wykonać kanał nawiewny Z-towy o przekroju 30x15, zakończyć kratka nawiewna 30 cm nad posadzką.

Przekrój kanału wywiewnego

$$F_w = 0,02 \text{ m}^2$$

Istniejący kanał wywiewny o przekroju 14x20 cm

$$F = 0,028 \text{ m}^2 \text{ (o wymiarach 20x 14cm)} > F_{\min} = 0,02 \text{ m}^2$$

8. Dobór pomp obiegowych :

Montować pompy obiegowych zainstalować energooszczędne pompy – zgodnie z wymogami

ErP po roku 2017. Przed pompami montować fitry.

OBWÓD OBIEGU POWIETRZNEJ POMPY CIEPŁA : $G_p = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 12 \text{ mH}_2\text{O}$

OBWÓD OBIEGU KOTŁOWEGO (od kotła do sprzęgła hydraulicznym) : $G_p = 13,6 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 2,5 \text{ mH}_2\text{O}$

OBWÓD OBIEGU KOTŁOWEGO (za sprzęgłem hydraulicznym) : $G_p = 24,6 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 2,5 \text{ mH}_2\text{O}$

OBWÓD CENTRALNEGO OGRZEWANIA ADMINISTRACJA : $G_p = 9,6 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 7,5 \text{ mH}_2\text{O}$

OBWÓD CENTRALNEGO OGRZEWANIA SZKOŁA PODSTAWOWA (zasilanie bufora) : $G_p = 24,6 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 2,5 \text{ mH}_2\text{O}$

OBWÓD CENTRALNEGO OGRZEWANIA SZKOŁA PODSTAWOWA : $G_p = 38,9 \text{ m}^3/\text{h}$ $H_p = 8,5 \text{ mH}_2\text{O}$

9. Zestawienie podstawowych elementów kotłowni

L.P.	Wyszczególnienie	ilość
1	Kocioł gazowy $Q_k = 215 \text{ kW}$ (w komplecie z automatyką)	2 sztuka
2	Przewód powietrzny – wg zestawienia	1 komplet
3	Przewód spalinowy – wg zestawienia	1 komplet
4	Powietrzna pompa ciepła (wyposażenie wg opisu) z automatyką z kompletem czujników	4 komplety

5	Bufor 1000l	1 sztuka
6	Naczynie wzbiornicze przeponowe 500l	1 sztuka
7	Zawór bezpieczeństwa wody grzewczej typ 1915, średnica przyłącza 1' Ciśnienie początku otwarcia 3bar	2 sztuki
8	Zawór bezpieczeństwa wody grzewczej typ 1915, średnica przyłącza 1/2" Ciśnienie początku otwarcia 3bar	4 sztuki
9	Sprzęgło hydrauliczne Q=430kW	1 sztuka
10	Przepustnica odcinająca wraz z kompletem przeciwkołnierzy, śrub, uszczelek, itp., średnica – DN100 PN10	20 sztuk
11	Przepustnica odcinająca wraz z kompletem przeciwkołnierzy, śrub, uszczelek, itp., średnica – DN80 PN10	10 sztuk
12	Przepustnica odcinająca wraz z kompletem przeciwkołnierzy, śrub, uszczelek, itp., średnica – DN50 PN10 (układ pomp ciepła)	15 sztuk
13	Przepustnica odcinająca wraz z kompletem przeciwkołnierzy, śrub, uszczelek, itp., średnica – DN50 PN10 (układ kotłów)	6 sztuk
14	Zawór odcinający kulowy DN20 gwintowany	4 sztuki
15	Zawór odcinający kulowy DN15 gwintowany ze spustem	15 sztuk
16	Zawór odpowietrzający DN15	6 sztuk
17	Separator powietrza	1 sztuka
18	Filtroodmulnik magnetyczny DN80	1 sztuka
19	Pompa obiegu powietrznej pompy ciepła Gp=6,0 m3/h Hp=12,0 mH2O	4 sztuki
20	Pompa obiegu kotłowego 1 kocioł Gp=13,6 m3/h Hp=2,5 mH2O	2 sztuki
21	Pompa obiegu kotłowego Gp=24,6 m3/h Hp=2,5 mH2O	2 sztuki
22	Pompa obiegu centralnego ogrzewania (Administracja) Gp=9,6 m3/h Hp=7,5 mH2O	1 sztuka
23	Pompa obiegu centralnego ogrzewania – zasilanie bufora (Szkola Podstawowa) Gp=24,6 m3/h Hp=2,5 mH2O	1 sztuka
24	Pompa obiegu centralnego ogrzewania (Szkola Podstawowa) Gp=38,9 m3/h Hp=8,5 mH2O	1 sztuka
25	Zawór zwrotny kołnierzowy DN100	4 sztuki
26	Zawór zwrotny kołnierzowy DN80	2 sztuki
27	Zawór zwrotny kołnierzowy DN50 (układ pomp ciepła)	4 sztuki
28	Zawór zwrotny kołnierzowy DN50 (układ kotłów)	1 sztuka
29	Filtr (osadnik) skośny 200 oczek/cm ² Y222. Średnica – DN100 PN16	3 sztuki
30	Filtr (osadnik) skośny 200 oczek/cm ² Y222. Średnica – DN80 PN16	2 sztuki
31	Filtr (osadnik) skośny 200 oczek/cm ² Y222. Średnica – DN50 PN16 (układ pomp ciepła)	4 sztuki
32	Filtr (osadnik) skośny 200 oczek/cm ² Y222. Średnica – DN50 PN16 (układ kotłów)	1 sztuka
33	Zawór regulacyjny DN100	2 sztuka
34	Zawór regulacyjny DN50	1 sztuka
35	Zawór trójdrogowy DN100	1 sztuka
36	Zawór trójdrogowy DN50	1 sztuka
37	Stacja uzdatniania wody	1 komplet
38	Zawór napełniania instalacji typ 2128, średnica przyłączy DN20 ciśnienie wyjściowe(nastawa) 1,6bar	1 sztuka
39	Zawór antyskażeniowy/izolator przepływów zwrotnych EA przy stacji uzdat. Wody DN20	1 sztuka
40	Filtr dla wody zimnej 3/4'	1 sztuka
41	Manometr z kurkiem i rurką manometryczną	8 sztuk
42	Termometr w oprawie metalowej	8 sztuki
43	Neutralizator skroplin (moc kotłów 430 kW)	1 szt

Elementy przewodu spalinowego - kolektor

L.p.	Nazwa	Ilość
1	RURA DYSTANSOWA SPUk 500/200	2
2	RURA DYSTANSOWA SPUk 1000/250	2
3	ODPŁYW KONDENSATU SPUk 250	1
4	TRÓJNIK REDUKCYJNY SPUk 45/250//200N	2
5	KOLANO SPUk Z WYCZYSTKĄ 90/200	2
6	KRÓCIEC POMIAROWY 25 SPUk 200	2
7	ZATYCZKA KIELICHOWA SPUk 250	1
8	CZUJNIK CIŚNIENIA KOSZYCZEK+PRESOSTAT 250	1
9	KLAPA SPALINOWA 250	1
10	SZAFKA ZE STEROWNIKIEM ATTO-WDX (3KOTŁY)	1
11	OBEJMA DO STROPU DWW 180/250	3
12	OSŁONA DWW 250	1
13	OBEJMA SZEROKA DWW 70 250	6

Elementy przewodu spalinowego – komin izolowany

L.p.	Nazwa	Ilość
1	USTNIK DWWk INVEST 250/300	1
2	RURA DWWk INVEST 1000/250/300	11
3	WYCZYSTKA DWWk INVEST 250/300	1
4	KOLANO-TRÓJNIK DWWk INVEST 93/250/300	1
5	PŁYTA DO KOLANO-TRÓJNIK DWWk INVEST 93/250/300	1
6	WSPORNIK DWW 225/300	1
7	OBEJMA KONSTRUKCYJNA DWW 225/300	5

Elementy przewodu powietrznego

L.p.	Nazwa	Ilość
1	RURA SPUk 1000/200	1
2	RURA DYSTANSOWA SPUk 1000/200	4
4	KOLANO SPAWANE SPUk 90/200	2
5	REDUKCJA TURBO/SPUk 125N/200K	2
6	RURA DWWk INVEST 1000/200/250	2
7	ZAKOŃCZENIE DWWk INVEST/SPUk KIEL-NYP 200/250	2
8	ZATYCZKA NYPLOWA PERFOROWANA SPU 200	2
9	OSŁONA DWW 250	4

Instalacja gazu - na instalacji przed kotłami zamontować zawór odcinający i filtr.

Zastosować Aktywny system bezpieczeństwa oraz zawór klapowy samozamykający typu MAG3 DN50.

10. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA SZKOŁY**Dane do projektowania**

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzewania poszczególnych pomieszczeń wykonano zgodnie z obowiązującymi normami. Do obliczeń przyjęto:

- temperatura powietrza zewnętrznego wg PN-82/B-02403 (II strefa)
- temperatura powietrza wewnętrznego wg PN-82/B-02403

Rozwiązania projektowe

- Założono wymianę całej instalacji ogrzewczej – poziome odcinki rozprowadzające (układane w kanale technologicznym) oraz montaż nowej regulacji (zawory regulacyjne, odcinające oraz termostatyczne. Istniejącą instalację centralnego ogrzewania (grzejniki, rury -piony) do pozostawienia. Odcinki układane w kanale do zdemontowania - wynieść z budynku i złożyć w miejscu wskazanym przez użytkownika budynku / Inwestora
- Projektowaną instalację centralnego ogrzewania prowadzić w istniejącym kanale technicznym, zaizolować.
- Zapotrzebowanie na ciepło dla poszczególnych pomieszczeń, moce grzejników oraz dobrane zawory przedstawiono na rysunkach.

ZRÓWNOWAŻENIE I Regulacja HYDRAULICZNA instalacji C.O.

Dobrano system zrównoważenia i regulacji hydraulicznej projektowanej instalacji firmy IMI Hydronic Engineering. Jest to przykład dobory, dopuszcza się zastosowanie innego systemu, dla którego należy dokonać obliczeń nastaw zaworów.

Założenia:

- Na grzejnikach montowane są termostatyczne zawory niezależne od zmian ciśnienia, tzw. dynamiczne typu Eclipse. Parametry doborowe poszczególne zaworów opisane są na rysunkach wraz z parametrami do doboru nastawy (ustawienie w czasie regulacji i uruchamiania instalacji). W pomieszczeniach ciągów komunikacyjnych montować zawory z głowicami antykradzieżowymi.

W celu zrównoważenia i regulacji hydraulicznej instalacji zastosowano:

- kołnierzyowy zawór równoważący DN65 typu STAF montowany na przewodzie prowadzonym z kotłowni,
- automatyczne zawory termostatyczne z ogranicznikiem przepływu o przepływie 300 l/h typu ECLIPSE DN15.
- Na wszystkich gałęziach grzejnikowych powrotnych zamontować zawory odcinające.

Zastosowane automatyczne zawory termostatyczne z ogranicznikiem przepływu przed każdym grzejnikiem. Ustawiony przepływ nie będzie przekroczony nawet w przypadku zmian obciążenia w systemie, kiedy inne zawory w systemie będą zamknięte lub w trakcie rozruchu porannego. Zawór kontroluje przepływ niezależnie od zmian ciśnienia różnicowego w instalacji.

W celu umożliwiania napraw zamontować podpionowe zawory odcinające.

Zaworo opisano szczegółowo w części rysunkowej

UWAGA. Przyjęte rozwiązanie służy opisaniu parametrów. Dopuszcza się zastosowanie systemu regulacji innej firmy. Stosować rozwiązania równoważne jak przedstawiono w projekcie po wcześniejszym wykonaniu obliczeń hydraulicznych i ich przedłożeniu do Inspektora i Autora projektu celem akceptacji.

Rurociągi instalacji centralnego ogrzewania

- Przewody projektuje się z rur stalowych zaciskowych dla mniejszych średnic oraz stalowych spawanych dla średnic większych – wg części rysunkowej.
- Projektowaną instalację centralnego ogrzewania prowadzić w istniejącym kanale technicznym, w miejscu istniejącego wpięcia pionów wykonać nowe – piony do pozostawienia.
- Przy prowadzeniu odcinków poziomych wykorzystać istniejące elementy budowlane celem wykonania naturalnej kompensacji.
- Rurociąg układać z zachowaniem wymaganych grubości izolacji termicznej (zgodnie z warunkami technicznymi Dz.U. Nr 201 poz. 1238 z dnia 6.11.2008):

Przewody instalacji centralnego ogrzewania prowadzić w otulinie termoizolacyjnej zgodnie z punktem 1.5 załącznika do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 13 sierpnia 2013 (pozycja 926), minimalna grubość izolacji cieplnej (dla materiału o współczynniku 0,035 W/(mK)) wynosi:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m·K) ^{*)}
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z poz. 1-4

7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	mm
---	---------------------------------------	----

*przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej

- przy przejściach rur przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego wykonać tuleje ochronne (wg części rysunkowej).
- po wykonaniu, instalację należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 0,9 MPa przez okres 20 minut, a następnie na ciepło przy temperaturze 90°C na ciśnienie 0,6 MPa. Następnie instalację należy przepłukać i napełnić wodą. W wypadku konieczności opróżnienia instalacji należy ją przedmuchać powietrzem w celu osuszenia. W czasie przeprowadzania próby ciśnieniowej instalacji należy odciąć naczynie wzbiorcze, którego $p_d = 0,3$ MPa.
- Rurociągi należy oznakować odnośnie rodzaju czynnika, temperatury i kierunku przepływu.
- Przechodzeniu rur przez ściany i stropy towarzyszyć muszą określone warunki:
 - Rura winna być umieszczona w obejmie z materiału niepowodującego jej uszkodzenia.
 - Nie wolno prowadzić rury nieosłoniętej, narażonej na styk z betonem, a tym samym uszkodzenia jej przez różne chropowatości betonu podczas pracy rury.
 - Rury przewodowej nie wolno umieszczać w osłonie z metalu, lecz jako rurę ochronną należy zastosować rurę z tworzywa sztucznego, która może być wypełniona materiałem trwale-plastycznym. Dopuszcza się pozostawienie istniejących przepustów w ścianach po akceptacji kierownika budowy.
 - Wszystkie podejścia do przyborów wykonać zawiasowo, przez odsadzki, zapewniające elastyczność połączeń.
 - Rurociągi pionowe na ścianach oraz w bruzdach prowadzić w uchwytach. Poziomy winny być mocowane uchwytami z wkładką gumową.

Mocowanie instalacji. Podpory stałe i przesuwne

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą systemowych uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Wszystkie podejścia pod urządzenia wyposażać w punkty stałe przy zaworach wypływowych.

Uwagi końcowe.

- instalacje wykonać zgodnie z projektem, technologią wykonawstwa robót, przepisami BHP oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych", cz. II "Instalacje sanitarne i przemysłowe".
- przy montażu stosować wytyczne producenta rur.
- przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się z przyjętymi w projekcie rozwiązaniami, w trakcie realizacji stosować się do wytycznych producenta materiałów i urządzeń; stosować materiały i urządzenia posiadające dopuszczenia i certyfikaty.
- Projektowana wymiana przewodów pionowych rozprowadzających oraz montaż zaworów równoważenia hydraulicznego nie powoduje konieczności naruszania konstrukcji budowlanych. W przypadku uszkodzenia przez Wykonawcę powierzchni przegród wewnętrznych (uszkodzenia tynków, farb itp.) – Wykonawca winien jest na własny koszt dokonać prac naprawczych.

11. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA BUDYNEK ADMINISTRACJI

Rozwiązania projektowe

- Instalacja centralnego ogrzewania budynku administracyjnego do pozostawienia
- Zewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania pomiędzy budynkiem administracyjnym oraz szkolnym do pozostawienia, z nowoprojektowanej kotłowni kanałem doprowadzić instalację 2xDN50 od rozdzielacza do miejsca doprowadzenia zewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania
- Projektowaną instalację centralnego ogrzewania prowadzić w istniejącym kanale technicznym, zaizolować.

12. INSTALACJA GAZU.

Projektuje się montaż kaskady dwóch stojących kotłów gazowych kondensacyjnych na potrzeby centralnego ogrzewania w istniejącym pomieszczeniu technicznym kotłowni nr a-1.3. Technologia kotłowni przewiduje montaż układu biwalentnego – powietrzne pompy ciepła oraz kaskada kotłów gazowych kondensacyjnych.

Powierzchnia pomieszczenia wynosi 31,18 m². Wejście do kotłowni drzwiami o szerokości 0,9 m. Drzwi otwierają się na zewnątrz. Wysokość pomieszczenia wynosi 3,15 m.

W pomieszczeniu kotłowni znajduje się istniejąca wentylacja grawitacyjna wywiewna. Wykonac przewód nawiewny powietrza; projektuje się otwór nawiewny w ścianie zewnętrznej 300x150 mm. Element nawiewny zlokalizować na wysokości 30 cm nad posadzką – istniejący kanał Z-towy. Wywiew odbywa się poprzez istniejący kanał wentylacyjny 200x140 zlokalizowany pod stropem, wyprowadzony ponad dach.

W kotłowni istnieje oświetlenie naturalne i sztuczne. W kotłowni znajduje się istniejące okno o powierzchni 3,30 m². W kotłowni znajduje się wpust żeliwny oraz studzienka schładzająca. Podłogę w kotłowni wykonana z materiałów niepalnych.

Instalacja gazu

Pomiar zużycia gazu odbywa się będzie projektowanym punktem pomiarowym – wg odrębnego opracowania.

Projektuje się zamontowanie szafki z kurkiem gazowym odcinającym oraz elektrozaworem – wg części rysunkowej. Gaz do kotłowni doprowadzony do gazowych kotłów kondensacyjnych – kotły grzewcze na cele CO. Dobrano kondensacyjny kocioł gazowy 2x215kW.

Przed kotłami zamontować zawór odcinający oraz filtr gazu. W pomieszczeniu kotłowni zamontować instalację sygnalizującą obecność gazu.

Instalację gazu wykonać z rur stalowych bez szwu zgodnych z PN-EN 10208-1:2000 lub z rur stalowych bez szwu precyzyjnych zgodnych z PN-EN 10305-1:2003. Kształtki do zmiany średnic i kierunków wykonać jako kute lub ciągnione. Dopuszcza się stosowanie kształtek odlewanych z żeliwa sferoidalnego, żeliwa ciągliwego lub mosiądzu. Końce łączonych rur powinny mieć gwint rurowy stożkowy zgodny z normą PN-M-02031. W czasie prac instalacyjnych należy zwracać uwagę na jakość wykonywanych połączeń, dokładność ustawienia w pionie i pewność zamocowania rury.

Rury stalowe łączyć przez spawanie. Nie prowadzić rur gazowych w ścianach. Na odcinkach poziomych zachować należy minimalny spadek 0,4 % w kierunku urządzeń gazowych. Instalacje gazową, po wykonaniu prób szczelności pokryć powłoką antykorozyjną.

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian w odległości 3 cm od tynku, mocując uchwytami co 2,0 m.

Poziome odcinki instalacji gazowej należy prowadzić w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych, natomiast przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone co najmniej o 0,02 m.

Przed urządzeniami należy zamontować zawór gazowy (kurek).

Przewody gazowe prowadzić po wierzchu ścian w odległości 3 cm od tynku, mocując uchwytami co 2,0 m.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości co najmniej:

- 15 cm od poziomych przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, umieszczając je nad tymi przewodami;
- 15 cm od poziomych przewodów cieplnych, umieszczając je pod tymi przewodami;
- 10 cm od pionowych przewodów wod.-kan., c.o. i nieuszczelnionych puszek elektrycznych;
- 60 cm od urządzeń elektrycznych iskrzących (wyłączników, łączników, bezpieczników, przełączników, gniazd wtykowych itp.).

Projektowana instalacja gazu wymaga zainstalowania odcinka L=1,5m o średnicy DN350 – co zapewni pojemność buforową dla 3 sekund. W przypadku, gdy wytyczne dobranego kotła zalecać będą pojemność buforową dla dłuższego czasu pracy, należy zastosować bufor z rury o większej średnicy – dobór zatwierdzić przez projektanta.

Instalację gazową po wykonaniu, a przed oddaniem do użytku należy przedmuchać sprężonym powietrzem i dokonać próby szczelności powietrzem o ciśnieniu 50 kPa w obecności dostawcy gazu. Po próbach instalację oczyścić do 3-go stopnia czystości wg PN-70/H-97050, a następnie pomalować farbą ftalową do gruntowania przeciwrzdzewną miniową 60% i dwukrotnie emalią ftalową ogólnego stosowania w kolorze żółtym.

Instalację należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w Dz.U. Nr 75 z 2002 r. (wraz z późniejszymi zmianami). Wewnętrzną instalację gazu wykonać należy z rur i kształtek ze stali czarnej bez szwu wg PN80/H-74219 łączonych przez spawanie. Spawy należy wykonywać zgodnie z zasadami wykonywania robót spawalniczych dla instalacji gazowych niskiego ciśnienia. Średnice poszczególnych odcinków projektowanej instalacji podano w części rysunkowej. Jako armaturę odcinającą stosować kurki kulowe gazowe mufowe.

Do budowy instalacji należy stosować wyłącznie rury i kształtki posiadające pozytywną opinię IGNiG w Krakowie, jak również deklarację zgodności /zgodnie z PN/EN - 45014/ wystawioną przez dostawcę. Instalację gazu prowadzić naściennie, przejścia przez ściany konstrukcyjne budynku należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych szczeliwem plastycznym niepowodującym korozji. Przepusty instalacyjne w przegrodach oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masą uszczelniającą.

Odcinki poziome instalacji gazowej prowadzić w odległości co najmniej 0,1m powyżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być oddalone, co najmniej o 0,02m. Przy kotłach gazowych zamontować zawory odcinające oraz filtry gazu zgodnie z rozwinięciem instalacji. Stosować należy armaturę przeznaczoną do instalacji gazowych o średnicy analogicznej do średnicy przewodu.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe instalacji gazu

Przepusty instalacyjne w przegrodach oddzielenia pożarowego i przepusty o średnicy powyżej 0,04 m w przegrodach o odporności ogniowej REI60, należy zabezpieczyć do odporności REI60 przy pomocy pian i mas uszczelniających – dla przewodów niepalnych oraz przy pomocy opasek ogniochronnych – dla przewodów palnych. Nie wymagają zabezpieczenia instalacje prowadzone w obrębie szachów instalacyjnych o odporności ogniowej REI 60.

Próby szczelności

Badanie szczelności połączeń należy wykonać przez powleczenie badanych połączeń wodą mydlaną (emulsją). Próbę szczelności przeprowadza się przy odłączonych odbiornikach gazu, otwartych kurkach i zaślepionych końcówkach przewodów gazu. Ciśnienie czynnika próbnego (gazu obojętnego) w czasie próby szczelności powinno wynosić 0,05MPa. Wynik próby uznaje się za pozytywny, jeżeli w czasie 30 min. od ustabilizowania się ciśnienia czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia. Wszelkie nieszczelności należy usunąć przez rozmontowanie nieszczelnych połączeń i ponowne ich zamontowanie. Po wykonaniu próby szczelności instalację wykonaną z rur stalowych należy oczyścić do drugiego stopnia czystości a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie i pomalować emalią syntetyczną koloru żółtego.

IV. ODSTĄPIENIE OD ZATWIERDZONEGO PROJEKTU

Na podstawie art. 36a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami), dopuszcza się nieistotne odstępstwa od zatwierdzonego projektu lub innych warunków pozwolenia na budowę, które nie wymagają uzyskania decyzji o zmianie pozwolenia na budowę.

Projektant dopuszcza zmiany w zakresie zmian materiałów wykończeniowych z zachowaniem parametrów określonych w projekcie oraz zgodnych z normami bezpieczeństwa p.poż. i BHP oraz zapasami warunków zabudowy.

V. UWAGI

1. Uwagi i opisy zamieszczone w części rysunkowej projektu stanowią integralną część niniejszego opracowania.
2. Wszystkie wymiary i rzędne należy potwierdzić na budowie, a w przypadku wystąpienia różnic, projektowany układ należy dostosować do stanu istniejącego, zachowując zasady zawarte w projekcie.
3. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych - zgodnie ze sztuką budowlaną (Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych). Wszystkie zastosowane materiały, rozwiązania techniczne i urządzenia muszą odpowiadać normom bezpieczeństwa p.poż. i bhp oraz posiadać odpowiednie atesty, aprobaty i certyfikaty.
4. Dopuszcza się stosowanie rozwiązań zamiennych o tym samym standardzie i zgodności z obowiązującymi przepisami po uzgodnieniu z projektantem i uzyskaniu akceptacji inwestora.
5. Wszystkie rozwiązania techniczne związane z określoną technologią należy wykonywać dokładnie wg wytycznych i zaleceń producenta.
6. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Projektantów i Inwestora, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.
7. Wszystkie użyte materiały powinny posiadać atest ITB i świadectwo dopuszczenia do stosowania. Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz obowiązującymi przepisami i normami. Wszelkiego rodzaju wątpliwości dotyczące budynku wg założeń projektowych należy rozwiązać przed rozpoczęciem budowy.
8. Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać wszystkie wymagane pozwolenia i uzgodnienia
9. Przedmiotowy projekt (utwór architektoniczny) jest chroniony prawem autorskim zgodnie z Ustawą nr 83 z dn. 04.02.1994 r. „O prawie autorskim i prawach pokrewnych” (dz.U. nr 94.24.83) wraz z późniejszymi zmianami. Wszystkie informacje zawarte w projekcie (pokazane i opisane) stanowią własność jednostki projektowej. Nie wolno ich użyć ponownie, kopiować i reprodukować bez pisemnej zgody jednostki projektowej.
10. Teren budowy powinien być przygotowany przez wyгородzenie, uporządkowanie i zabezpieczenie pod względem BHP i p.poż. W czasie wykonywania robót montażowych należy ściśle przestrzegać obowiązujących w tym zakresie przepisów. Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy wykonywaniu robót na budowie muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p.poż.
11. Obiekt zostanie przekazany do użytku dopiero po przeprowadzeniu odbioru wszystkich instalacji i przedłożeniu odpowiednich zaświadczeń odbioru. Zaświadczenia odbioru, dokumenty, zezwolenia, pozwolenie na budowę, uzgodnienia, itp., będą przechowywane w segregatorze na terenie obiektu.

Opracowali :

mgr inż. Katarzyna Skaza-Ozimek