

iniejszy projekt budowlany został
zatwierdzony w decyzji Starosty Bielskiego
o pozwoleniu na budowę

z dnia 22.08.2014

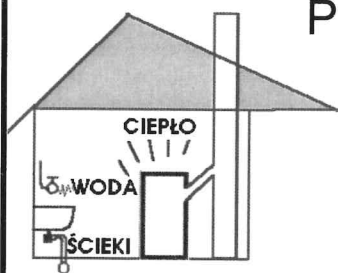
Nr 43-640/16.1480.2014.33

STAROSTWO POWIATOWE

w Bielsku-Białej

ul. Piastowska 40

43-300 Bielsko-Biała



PRACOWNIA PROJEKTOWA

„PROJINSTAL”

Mgr inż. Wiesław Buczkowski

ADRES DOMOWY:

43-382 Bielsko-Biała

Ul. Agawy 32

604 475 904

BIURO:

43-300 Bielsko-Biała

ul. Komorowska 94

33 815 07 43

projinstal.biuro@gmail.co

PROJEKT BUDOWLANY

PRZEBUDOWA

INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII

KOTŁOWNI GAZOWEJ O MOCY 258 KW

OBIEKT:

BUDYNEK GIMNAZJUM

im. Jana Pawła II w Rudzicy

KATEGORIA OBIEKTU IX

ADRES:

43-394 Rudzica 52

Nr. działki 2/3

Jednostka ewidencyjna: 240205_2 Jasienica

Obręb: 0013 Rudzica

INWESTOR:

Gmina Jasienica

Jasienica 159

43-385 Jasienica

PROJEKTANT: mgr inż. Wiesław Buczkowski

Nr upr. 93/G/85; SLK/IS/9125/03

mgr inż. Wiesław Buczkowski

uprawnienia do projektowania

inżynierskiego z zakresu budowlanego

w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

w zakresie sieci i instalacji sanitarnych

Upr. 92-94/G/85; 169/82 B-B

SPRAWDZAJĄCY: mgr inż. Marek Gumola

Nr upr. 237/02; SLK/IS/9384/03

mgr inż. Marek Gumola

uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania

robótami budowlanymi z zakresu budowlanego

inżynierskiego w specjalności

instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych

Nr ewid. 237/02 UW Kt-ce

29.05.2017 r.

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20, ustęp 4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami oświadczam, że:

Projekt Budowlany

Obiekt: BUDYNEK GIMNAZJUM im. Jana Pawła II w Rudzicy


Temat: PRZEBUDOWA INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII
KOTŁOWNI GAZOWEJ O MOCY 258 KW

Adres: 43-394 Rudzica 52

Inwestor: Gmina Jasienica
Jasienica 159
43-385 Jasienica

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:


mgr inż. Wiesław Buczkowski
Uprawnienia do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynierskiej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych.
Upr. 92-94/G/85; 169/82 B-B

Sprawdzający:


mgr inż. Marek Gumola
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń sanitarnych
Nr ewid. 237/02 UW

SPIS TREŚCI

I. STRONA TYTUŁOWA.

II. SPIS TREŚCI.

III. OPIS TECHNICZNY.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.	6
2. OPIS ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI GAZOWEJ.	6
2.1. Opis istniejących systemów ogrzewania budynku szkoły i przedszkola.....	6
2.2. Ocena techniczna istniejących systemów grzewczych.	7
2.3. Wnioski.....	8
3. OPIS MODERNIZACJI ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI GAZOWEJ.	8
4. ZAKRES OPRACOWANIA.	10
5. PRZEBUDOWA INSTALACJI TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ.	10
5.1. Zakres przebudowy instalacji technologicznej kotłowni.	10
5.2. Bilans cieplny.....	11
5.3. Dobór jednostek kotłowych.	11
5.4. Opis technologii kotłowni.	12
5.5. Dobór pomp obiegowych.	12
5.6. Dobór zaworów mieszających.	13
5.7. Rurociągi i armatura.	14
5.8. Zabezpieczenie instalacji	14
5.9. Instalacja odprowadzania spalin.....	15
5.10. Instalacja wentylacji.	16
5.11. Uzupełniania zładu w kotłowni.	16
5.12. Próby ciśnieniowe.	17
5.13. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja cieplna.....	17
5.14. Remont pomieszczenia kotłowni.....	18
5.15. Przebudowa instalacji wodno-kanalizacyjnej.	18
5.16. Przebudowa instalacji technologicznej kotłowni w przedszkolu.....	19
5.17. Wytyczne do wykonania instalacji elektrycznej i automatyki.	20
6. PRZEBUDOWA INSTALACJI GAZOWEJ.	20
6.1. Opis istniejącej instalacji gazu ziemnego.	20
6.2. Zakres przebudowy istniejącej instalacji gazu ziemnego kotłowni.....	21
6.3. Pomieszczenie kotłowni.....	21
6.4. Zasilenie w gaz ziemny.....	21
6.5. Dobór kotłów gazowych.....	22

6.6. Zapotrzebowanie na gaz ziemny.....	22
6.7. Lokalizacja kurka głównego.....	22
6.8. Wykonawstwo wewnętrznej instalacji gazu.....	22
6.8.1. Montaż rurociągów.....	22
6.8.2. Próba szczelności.....	23
6.8.3. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja rurociągu.....	23
6.8.4. Zabezpieczenie instalacji przed detekcją gazu.....	23
6.9. Warunki wykonania i sprawdzenie instalacji.....	23
6.10. Obliczenia hydrauliczne.....	23
7. INSTALACJA ODPROWADZENIA SPALIN.....	24
8. INSTALACJA WENTYLACJI.....	24
9. ZABEZPIECZENIE PRZECIWPOŻAROWE POMIESZCZENIA KOTŁOWNI.....	24
10. OCENA ODZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA.....	24
11. INFORMACJA PLANU BIOZ.....	24
11.1. Zakres i kolejność robót.....	24
11.2. Elementy mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	25
11.3. Przewidywane zagrożenia występujące realizacji robót.....	25
11.4. Instruktaż pracowników.....	25
11.5. Techniczno- organizacyjne środki zapobiegawcze.....	25

IV. CZĘŚĆ FORMALNO-PRAWNA.

V. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ
O MOCY 258 KW – MAPA EWIDENCYJNA; Skala 1:2000 ; Rys. nr. 01
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ
O MOCY 258 KW – PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU; Skala 1:500 ; Rys. nr. 02
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ O
MOCY 258 KW – INWENTARYZACJA INSTALACJI GAZU I INSTALACJI TECHNOLOGII
KOTŁOWNI – ROBOTY DEMONTAŻOWE I BUDOWLANE; Skala 1:50; Rys. nr. 03
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ O
MOCY 258 KW – REMONT POMIESZCZENIA KOTŁOWNI, INSTALACJI WODNO-
KANALIZACYJNEJ I WENTYLACJI – RZUT KOTŁOWNI; Skala 1:50; Rys. nr. 04
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ O
MOCY 258 KW – REMONT POMIESZCZENIA KOTŁOWNI, INSTALACJI WODNO-
KANALIZACYJNEJ I WENTYLACJI – PRZEKROJE; Skala 1:50; Rys. nr. 05
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ
O MOCY 258 KW – PRZEBUDOWA INSTALACJI TECHNOLOGII KOTŁOWNI
- SCHEMAT IDEOWY; Skala -- ; Rys. nr. 06

- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ
O MOCY 258 KW – PRZEBUDOWA INSTALACJI TECHNOLOGII KOTŁOWNI
- RZUT POZIOMY KOTŁOWNI ; Skala 1:25 ; Rys. nr. 07
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ
O MOCY 258 KW – PRZEBUDOWA INSTALACJI TECHNOLOGII KOTŁOWNI
- PRZEKRÓJ A-A; Skala 1:25 ; Rys. nr. 08
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ
O MOCY 258 KW – PRZEBUDOWA INSTALACJI TECHNOLOGII KOTŁOWNI
- PRZEKRÓJ B-B; Skala 1:25 ; Rys. nr. 09
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ O
MOCY 258 KW – PRZEBUDOWA INSTALACJI TECHNOLOGII KOTŁOWNI
- RZUT FRAGMENTU PARTERU SZKOŁY I PRZEDSZKOLA; Skala 1:50; Rys. nr. 10
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ O
MOCY 258 KW – PRZEBUDOWA INSTALACJI TECHNOLOGII KOTŁOWNI
- PRZEKROJE; Skala 1:50; Rys. nr. 11
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ O
MOCY 258 KW – PRZEBUDOWA INSTALACJI GAZU W BUDYNKU SZKOŁY
- RZUT PIWNIC; Skala 1:50; Rys. nr. 12
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ O
MOCY 258 KW – PRZEBUDOWA INSTALACJI GAZU W BUDYNKU SZKOŁY
- ROZWINIĘCIE AKSONOMETRYCZNE; Skala 1:50/50; Rys. nr. 13
- P. B. PRZEBUDOWY INSTALACJI GAZU I TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ O
MOCY 258 KW – PRZEBUDOWA INSTALACJI GAZU W BUDYNKU PRZEDSZKOLA
- RZUT PARTERU; Skala 1:100; Rys. nr. 14

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Projekt Budowlany obejmujący przebudowę instalacji technologicznej kotłowni i wewnętrznej instalacji gazu ziemnego w budynku Gimnazjum im. Jana Pawła II w Rudzicy opracowano na podstawie:

- Zlecenia Inwestora : Gimnazjum im. Jana Pawła II w Rudzicy.
- Projektu Technicznego wewnętrznej instalacji wod.-kan. , centralnego ogrzewania wraz z kotłownią dla rozbudowy Szkoły Podstawowej w Rudzicy z września 1999 r.
- Projektu Budowlanego rozbudowy przedszkola dla celów Szkoły Podstawowej z września 1999r.
- Projektu Budowlanego adaptacji poddasza szkoły dla celów gimnazjalnych z września 1999 r.
- Koncepcji architektonicznej rozbudowy szkoły dla celów gimnazjum oraz budowy Sali gimnastycznej z zapleczem z maja 1999 r.
- Inwentaryzacji istniejącej instalacji gazu w budynku przedszkola
- Inwentaryzacji istniejącej instalacji gazu w budynku szkolnym.
- Inwentaryzacji instalacji technologii kotłowni gazowej w budynku przedszkola
- Inwentaryzacji instalacji technologii kotłowni gazowej w budynku szkoły.
- Obowiązujących norm i normatywów.
- Uzgodnień z Inwestorem.

2. OPIS ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI GAZOWEJ.

2.1. Opis istniejących systemów ogrzewania budynku szkoły i przedszkola.

Obiekt szkolny składający się z Szkoły Podstawowej, Gimnazjum oraz Przedszkola w Rudzicy ogrzewany jest z czterech niezależnych kotłowni gazowych usytuowanych w różnych częściach budynków.

Nowa sala gimnastyczna oraz część budynku szkolnego od strony południowo-wschodniej ogrzewana jest z kotłowni gazowej zrealizowanej w ramach zadania rozbudowy szkoły w latach 2001-2002 r. W kotłowni zabudowano kotły gazowe stojące. Stan techniczny kotłowni pozwala na dalszą eksploatację.

Pomieszczenia tej części szkoły ogrzewane są za pomocą instalacji centralnego ogrzewania systemu zamkniętego, dwururowej z rozdziałem dolnym.

Pomieszczenia przedszkola na parterze ogrzewane są z kotłowni gazowej usytuowanej na parterze budynku przedszkola. W pomieszczeniu zabudowano kocioł gazowy firmy BEPIS o powierzchni ogrzewalnej 3,5 m² i wydajności cieplnej 40 KW.

Zabudowany kocioł gazowy w pomieszczeniu kotłowni jest złym stanem technicznym nie pozwalającym na dalszą eksploatację.

Pomieszczenia przedszkola na parterze ogrzewane są za pomocą instalacji wodnej dwururowej systemu zamkniętego wyposażonej w grzejniki stalowe płytowe i zabezpieczonej za pomocą naczynia przeponowego oraz zaworu bezpieczeństwa.

Pomieszczenia przedszkola na piętrze oraz szkolne na poddaszu „starej” części ogrzewane są z kotła gazowego usytuowanego w części podpiwniczonej budynku.

Do ogrzewania powyższych pomieszczeń zabudowano kocioł żeliwny członowy firmy BUDERUS typu G215 o wydajności cieplnej 58 KW. Kotłownię zrealizowano podczas adaptacji poddasza szkoły oraz rozbudowy przedszkola w 2002 r.

Do ogrzewania pomieszczeń przedszkola na piętrze wykonano instalację centralnego ogrzewania wodną, dwururową, systemu zamkniętego wyposażoną w niezależny układ regulacyjny i pompowy. Instalacja wykonana z rur miedzianych oraz grzejników stalowych płytowych.

Do ogrzewania pomieszczeń szkolnych na poddaszu wykonano instalację centralnego ogrzewania wodną, dwururową, systemu zamkniętego wyposażoną w niezależny układ regulacyjny i pompowy. Instalację wykonano z rur miedzianych oraz grzejników stalowych płytowych.

Stan techniczny kotłowni oraz instalacji centralnego ogrzewania dobry, nie wymagający wymiany.

Pozostałe pomieszczenia Szkolne usytuowane w piwnicy, parterze i piętrze starej części szkoły ogrzewane są za pomocą dwóch kotłów gazowych firmy BEPIS o wydajności 93KW usytuowanych w pomieszczeniu piwnicznym.

Kotły usytuowane są razem z kotłem obsługującym piętro przedszkola oraz poddasze szkoły.

Stan techniczny kotłów typu BEPIS wyprodukowanych w 1992 r. jest niezadawalający, a sprawność znacznie odbiega od nowo produkowanych jednostek kotłowych.

Kotły zabezpieczone zostały za pomocą wzbiornych i opadowych rur bezpieczeństwa włączonych do naczynia wzbiornego otwartego usytuowanego na poziomie poddasza.

Pomieszczenia „starej” szkoły ogrzewane są za pomocą instalacji centralnego ogrzewania dwururowej, z rozdziałem górnym, systemu otwartego, grawitacyjną wykonaną z rur stalowych czarnych oraz grzejników żeliwnych członowych.

Czynnik zasilający rozprowadzony jest górą (poddaszem), a rurociągi powrotne poprowadzono dołem nad posadzkami piwnic. Pomieszczenie kotłowni zagłębione zostało w stosunku do poziomu piwnic o ok. 140 cm.

Instalacja centralnego ogrzewania posiada bardzo dużą pojemność z uwagi na grawitacyjny system ogrzewania.

Pomieszczenie kotłowni chronione jest za pomocą Aktywnego Systemu Detekcji Gazu składającego się z detektora typu DK-1 firmy GAZEX, zaworu szybkozamykającego o połączeniu gwintowanym średnicy 50 mm oraz sygnalizatora świetlna-akustycznego.

Zawór szybkozamykający zabudowany został w pomieszczeniu kotłowni i w przypadku awarii rurociągu gazu przed zaworem pomieszczenie nie jest chronione.

2.2. Ocena techniczna istniejących systemów grzewczych.

Z oceny technicznej i zamierzeń projektowych wyłączono kotłownię gazową usytuowaną w części sportowej z uwagi na jej krótki okres użytkowania i dobry stan techniczny.

Ocena obejmuje kotłownie usytuowane w piwnicy „starej części szkoły” oraz w budynku przedszkola.

Z przeprowadzonego przeglądu wyciągnięto następujące wnioski:

1. Kotłownia gazowa służąca do ogrzewania parteru przedszkola wymaga modernizacji obejmującej:

- wymianę istniejącego kotła gazowego firmy BEPIS o mocy 40 KW na nowy
- przebudowę instalacji technologicznej kotłowni w zakresie wymiany rurociągów oraz armatury w pomieszczeniu kotłowni
- zabudowę Aktywnego Systemu Detekcji Gazu składającego się z zaworu szybkozamykającego, detektora oraz centrali sterującej
- przebudowę istniejącej instalacji gazu polegającej na rozdzieleniu instalacji zasilającej kocioł gazowy od instalacji zasilającej odbiorniki kuchenne i przepływowy podgrzewacz ciepłej wody.
- wykonania instalacji odprowadzenia spalin z nowej jednostki kotłowej
- dostosowanie pomieszczenia kotłowni do aktualnych wymogów w zakresie ochrony przeciwpożarowej obejmujące zabudowę drzwi przeciwpożarowych oraz zabezpieczenie przejść rurociągów i kabli przez przegrody oddzielenia pożarowego.

2. Instalacja centralnego ogrzewania w budynku przedszkola na parterze jest w dobrym stanie technicznym i nadaje się do dalszej eksploatacji.

3. Kocioł żeliwny firmy BUDERUS służący do ogrzewania piętra przedszkola i poddasza „starej” szkoły jest w dobrym stanie technicznym i nadaje się do dalszej eksploatacji.

Istniejące układy regulacyjne wyposażone w pompy obiegowe i zawory regulacyjne trójdrogowe są sprawne technicznie i nie wymagają wymiany.

4. Instalacje centralnego ogrzewania w pomieszczeniach przedszkola na piętrze oraz poddaszu szkoły są w dobrym stanie technicznym.

5. Istniejąca kotłownia gazowa w budynku „starej” szkoły w której zabudowano dwie jednostki kotłowe firmy BEPIS o wydajności cieplnej 93 KW wymaga wymiany z uwagi na:

- zły stan techniczny kotłów objawiający się bardzo niską sprawnością energetyczną, częstymi awariami palników, płomieniówek oraz zabezpieczeń.
- brak możliwości zautomatyzowania pracy kotłów gazowych gwarantującej dostosowanie wydajności do aktualnego zapotrzebowania. Istniejące kotły uruchamiane są ręcznie przez obsługę kotłowni.
- wadliwą zabudowę zaworu szybkozamykającego wchodzącego w systemu detekcji gazu .
- odprowadzenie spalin z istniejących kotłów typu BEPIS kominem murowanym nie odpornym na zawilgocenia.
- brak zabezpieczeń przeciwpożarowych rurociągów i kabli przechodzących przez przegrody oddzielenia pożarowego
- brak możliwości włączenia kotła żeliwnego o mocy 58 KW do wspólnego układu kotłowego.

6. Istniejąca instalacja centralnego ogrzewania w budynku „starej” szkoły jest sprawna, lecz wymaga wymiany z uwagi na:

- długi okres użytkowania
- brak możliwości regulacji temperatury w poszczególnych pomieszczeniach
- duża pojemność instalacji oraz grzejniki żeliwne zmniejszają możliwość czasowego obniżania temperatury w okresach nocnych.
- zmiana układu grzewczego z grawitacyjnego na ciśnieniowy, pompy powiększy różnice w wydajności poszczególnych grzejników.

2.3. Wnioski.

1. Kotłownię gazową o mocy 40 KW służącą do ogrzewania parteru przedszkola należy zdemontować. Czynniki grzewcze do instalacji należy dostarczyć z modernizowanej kotłowni usytuowanej w części podpiwniczonej „starej” szkoły.
2. Należy zmodernizować kotłownię gazową służącą do ogrzewania pomieszczeń piwnicznych, parteru i piętra „starej” szkoły. Modernizacja powinna obejmować włączenie kotła gazowego żeliwnego o mocy 58 KW służącego do ogrzewania piętra przedszkola oraz poddasza szkoły do wspólnego układu grzewczego modernizowanej kotłowni. Kotłownia po modernizacji będzie zabezpieczać potrzeby cieplne dla „starej” części budynku szkoły oraz przedszkola.
3. Instalacje centralnego ogrzewania w budynku przedszkola oraz na poddaszu szkoły są w dobrym stanie technicznym i nie ma konieczności ich modernizacji
4. Wskazana jest wymiana instalacji centralnego ogrzewania w pomieszczeniach piwnicznych, parteru oraz piętra budynku „starej” szkoły gwarantująca wyeliminowanie różnic w ogrzewaniu poszczególnych pomieszczeń oraz prowadzenie racjonalnej gospodarki energetycznej dostosowanej do warunków eksploatacyjnych.

3. OPIS MODERNIZACJI ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI GAZOWEJ.

Modernizacja istniejącej kotłowni gazowej usytuowanej w pomieszczeniu piwnicznym budynku „starej” szkoły nie przewiduje zmiany jej lokalizacji z uwagi na:

- brak możliwości wydzielania pomieszczenia na potrzeby kotłowni na innej kondygnacji.
- brak możliwości przebudowy wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania
- poprawę stanu technicznego urządzeń gazowych
- poprawę zabezpieczeń eksploatacyjnych i ruchowych kotłowni
- poprawę zabezpieczeń przeciwpożarowych

W związku z lokalizacją modernizowanej kotłowni gazowej w pomieszczeniu piwnicznym przeprowadzono analizę i ocenę wpływu istniejących i wprowadzanych zabezpieczeń przeciwpożarowych na poziom bezpieczeństwa pożarowego.

a/ W miejsce istniejących jednostek kotłowych zostaną zabudowane nowoczesne kotły kondensacyjne wiszące z modulowaną mocą cieplną o wysokiej sprawności energetycznej i zabezpieczeniami przed:

- maksymalną temperaturą czynnika grzewczego
- brakiem ciągu kominowego
- zanikiem dopływu gazu ziemnego
- brakiem płomienia zapalającego

b/ W miejsce istniejących zużytych kotłów stojących z otwartą komorą spalania o mocy 93 KW zostaną zabudowane kotły z zamkniętą komorą spalania o mocy modulowanej 10,5-99,5 KW. Zaprojektowane kotły powietrze do spalania będą zasysały z poza pomieszczenia kotłowni co korzystnie wpływa na zwiększenie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

c/ Spaliny z projektowanych kotłów gazowych zostaną odprowadzone przewodami wykonanymi ze stali nierdzewnej kwasoodpornej zabudowanych w istniejącym kominie murowanym wychodzącym nad dach budynku szkoły. Szczelność elementów spalinowych zapewniona będzie dzięki specyficznym ukształtowanym uszczelkom, wykonanym ze specjalnego materiału odpornego na działanie produktów spalania. Do odprowadzania spalin zostaną dobrane elementy w klasie szczelności P1 tj. mogące pracować przy nadciśnieniu do 200 Pa.

d/ Nowo projektowane jednostki kotłowe oraz istniejący kocioł żeliwny włączone zostaną do jednego obiegu technologicznego gwarantującego płynną regulację mocy kotłowni dostosowaną do bieżących strat ciepła. Zaprojektowana automatyka kotłowni zagwarantuje także kaskadową pracę kotłów uwzględniającą ich czas pracy oraz obniżenie czasowe wynikające z przerw w użytkowaniu obiektu.

e/ Istniejące pomieszczenie kotłowni jest zagłębione w stosunku do terenu 3,0 m a jego wysokość całkowita wynosi 4,38 m. Pomieszczenie posiada ścianę zewnętrzną stykającą się z powietrzem o wysokości 1,38 m w której zostały zabudowane otwory okienne. Powierzchnia okien odpowiada wymogom normy PN-B- 02431-1 punkt 2.3.10. Szczegóły omówiono w punkcie 6.3

f/ Istniejące pomieszczenie kotłowni pod względem kubatury odpowiada wymogom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami. Zgodnie z punktem 4.3 kubatura kotłowni pozwala nawet na montaż jednostek kotłowych z otwartą komorą spalania.

g/ Istniejące przegrody budowlane pomieszczenia kotłowni (ściany wewnętrzne, strop i drzwi wewnętrzne) posiadają wymaganą klasę odporności ogniowej. Ściany wewnętrzne i strop posiada podwyższoną klasę odporności ogniowej (REI120) w stosunku do wymagań (REI60) zawartych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami.

h/ Istniejący aktywny system detekcji gazu zostanie przebudowany . Przebudowa systemu będzie obejmować przeniesienie zaworu szybkozamykającego na zewnątrz budynku do oddzielnej skrzynki gazowej wraz z wymianą detektora, sygnalizatora świetlna-akustycznego i okablowania.

i/ Istniejąca instalacja gazu ziemnego wykonana jest z rur stalowych czarnych bez szwu łączonych na spaw. W związku z zmianą rodzaju kotłów i zmianą ich lokalizacji oraz przeniesieniem zaworu szybkozamykającego przebudowana zostanie instalacja gazu. Po przebudowie instalacja gazu ziemnego będzie odpowiadać wymogom Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami.

k/ W celu zagwarantowania drogi ewakuacyjnej z pomieszczenia kotłowni należy w pomieszczeniu łączącym kotłownię z korytarzem szkoły (magazynowym) wydzielić strefę komunikacyjną wolną od przeszkód. Pomieszczenie w pierwszym okresie służyło jako skład opału paliwa stałego. Po przejściu z ogrzewania węglowego na gazowe pomieszczenie jest czasowo użytkowane jako magazynowe. Drzwi wejściowe do pomieszczenia posiadają klasę odporności ogniowej EI 30.

l/ Wszystkie przejścia rurociągów i kabli przez przegrody oddzielenia pożarowego zostaną zabezpieczone masą ognioodporną oraz opaskami w klasie odporności ogniowej równej lub większej od przegrody.

4. ZAKRES OPRACOWANIA.

Poniższe opracowanie projektowe obejmuje modernizację istniejącej kotłowni gazowej gwarantującej polepszenie bezpieczeństwa użytkowania i warunków zabezpieczenia pożarowego w zakresie

a/ przebudowy instalacji technologicznej kotłowni obejmującej

- wymianę istniejących kotłów o mocy 93 KW na nowe o mocy 100 KW z zmianą ich miejsca posadowienia
- wymianę i zabudowę nowych rurociągów i armatury
- próby szczelności i uruchomienia
- zabezpieczenie przeciwkorozyjne i izolację cieplną
- uruchomienie

b/ przebudowy istniejącej instalacji gazu ziemnego

c/ wykonania nowych przewodów spalinowych

d/ remontu pomieszczenia kotłowni wraz z wentylacją

e/ wykonaniem zabezpieczeń przeciwpożarowych w pomieszczeniu kotłowni

5. PRZEBUDOWA INSTALACJI TECHNOLOGII KOTŁOWNI GAZOWEJ.

5.1. Zakres przebudowy instalacji technologicznej kotłowni.

Po analizie obliczonego zapotrzebowania ciepła przedstawionego w pkt. 5.2, oceny technicznej zawartej w pkt. 2.2, uwarunkowań budowlanych, instalacyjnych i ekonomicznych podjęto decyzję o przebudowie istniejącego układu grzewczego w następującym zakresie:

1. likwidacji kotłowni gazowej o wydajności 40 KW usytuowanej na parterze budynku przedszkola. Czynniki grzewcze do rozdzielaczy usytuowanych w pomieszczeniu kotłowni zostanie doprowadzony z przebudowanej kotłowni gazowej w budynku „starej” szkoły.
2. Wykorzystanie istniejącej jednostki kotłowej żeliwnej firmy BUDERUS o mocy 58 KW do dalszej eksploatacji. jako rezerwy cieplnej przy zwiększonym zapotrzebowaniu.
3. Demontażu kotłowni dla „starej” szkoły wraz z rurociągami w obrębie pomieszczenia kotłowni i układem zabezpieczenia otwartego.
4. Wykonanie nowej kotłowni gazowej o łącznej wydajności cieplnej 258 KW wyposażonej w dwie nowe jednostki kotłowe gazowe kondensacyjne o wydajności cieplnej 100 KW oraz istniejący kocioł żeliwny. Projektowane jednostki kotłowe oraz istniejąca zostaną włączone do wspólnego układu kotłowego pracującego naprzemiennie z modulacją wydajności cieplnej od 19,0 KW do 258 KW
5. Włączenie istniejących układów regulacyjnych wyposażonych w pompy obiegowe oraz zawory mieszające trójdrogowe służących do ogrzewania piętra przedszkola, i poddasza szkoły do projektowanej kotłowni gazowej.
6. Wykonania nowego układu regulacyjnego z zaworem mieszającym oraz pompą obiegową do zasilania istniejącej instalacji centralnego ogrzewania na parterze przedszkola
7. Wykonania nowego układu regulacyjnego z zaworem mieszającym oraz pompą obiegową do zasilania istniejącej instalacji centralnego ogrzewania w budynku „starej” szkoły.

Reasumując projektowana kotłownia gazowa po przebudowie służyć będzie do ogrzewania:

- piwnic, parteru i piętra szkoły

- poddasza szkoły
- parteru przedszkola

5.2. Bilans cieplny

W materiałach dokumentacji projektowych dostarczonych przez Inwestora oraz użytkownika nie znaleziono obliczeniowego zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń „starej” szkoły oraz parteru przedszkola.

Zapotrzebowanie dla pomieszczeń piętra przedszkola oraz poddasza szkoły przyjęto z opracowania z 1999r. dotyczącego instalacji wodno-kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania z kotłownią dla rozbudowy szkoły.

W celu określenia zapotrzebowania ciepła dla budynku „starej” szkoły oraz parteru przedszkola wykonano obliczenia programem komputerowym OZC InstalSoft projektowanego obciążenia cieplnego.

Obliczenia przeprowadzono na podstawie

- częściowej dokumentacji architektoniczno-konstrukcyjnej budynku przedszkola i szkoły
- skróconej inwentaryzacji budowlanej stolarki okiennej oraz przegród budowlanych

W celu sprawdzenia danych zawartych w Projekcie Technicznym wewnętrznych instalacji wodno-kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania wraz z kotłownią dla rozbudowy Szkoły Podstawowej w Rudzicy II etap z 1999r obliczenia rozszerzono także do piętra budynku przedszkola.

Zapotrzebowanie ciepła dla projektowanej kotłowni gazowej zestawiono w formie tabelarycznej z podaniem podstawy jego sporządzenia.

L.P.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość	Uwagi
1	Parter przedszkola	W	36 622	Obliczenia programem OZC InstalSystem
2	Piętro przedszkola	W	33 781	Z projektu z 1999r.
3	Piwnice, parter i piętro budynku szkoły	W	130 274	Obliczenia programem OZC InstalSystem
4	Poddasze budynku szkoły	W	31 560	Z projektu z 1999r.
5	Razem zapotrzebowanie ciepła	W	232 277	Z projektu z 1999r.

Szczegółowe obliczenia zamieszczono w załączniku do opracowania.

Z przedstawionego zestawienia wynika, że obliczeniowa moc kotłowni przebudowanej kotłowni gazowej powinna wynosić 232 KW.

W projekcie założono wykorzystanie istniejącego kotła gazowego firmy BUDERUS typu G215 o wydajności 58 KW.

Niezbędna moc projektowanych jednostek kotłowych:

$$Q = 232 - 58 = 174 \text{ KW.}$$

Dla zabezpieczenia obliczeniowego zapotrzebowania ciepła dobrano dwie jednostki kotłowe o wydajności nominalnej 100 KW.

Maksymalna wydajności projektowanej kotłowni gazowej wyniesie $2 \times 100 + 58 = 258 \text{ KW}$

W przyjętym rozwiązaniu doboru jednostek kotłowych założono ciągłą pracę kotłów kondensacyjnych w układzie kaskadowym przez większość sezonu grzewczego. Istniejący kocioł żeliwny będzie uruchamiany tylko w okresie szczytowego zapotrzebowania tj. w okresie gdy temperatura powietrza zewnętrznego spadnie poniżej -15°C .

5.3. Dobór jednostek kotłowych.

Na podstawie obliczeniowego zapotrzebowania ciepła dobrano dwie jednostki kotłowe kondensacyjne wiszące z zamkniętą komorą spalania o następującej charakterystyce:

- | | | |
|---|---|----------------|
| - Znamionowa moc grzewcza przy parametrach 80/60°C | - | 19,0 – 94,5 KW |
| - Znamionowa moc grzewcza przy parametrach 50/30°C | - | 10,5 – 99,5 KW |
| - sprawność kotłów kondensacyjnych przy parametrach 80/60 | - | 98,0% |
| - sprawność kotłów kondensacyjnych przy parametrach 50/30 | - | 107,0% |

- maksymalna sprawność kotłów kondensacyjnych	- 110,0%
- zasilenie elektryczne	- 230 V / 50Hz
- moc elektryczna	- 147 W
- maksymalne ciśnienie robocze	- 0,4 MPa
- zakres regulacji temperatury wody grzewczej	- 30 - 90 °C
- maksymalne zużycie gazu ziemnego GZ50	- 10,70 m ³ /h

Z uwagi na włączenie do projektowanego układu istniejącego kotła żeliwnego firmy BUDERUS zalecana jest zabudowa kotłów tej samej firmy.

5.4. Opis technologii kotłowni.

Czynnik grzewczy wytworzony w kotłach gazowych (1) będzie transportowany przez pompy obiegowe (4) do sprzęgła hydraulicznego (12).

Temperatura czynnika grzewczego regulowana będzie przez sterownik kotła.

Do sterowania pracą projektowanych kotłów gazowych kondensacyjnych (1) zabudować sterownik kaskadowy spełniający następujące funkcje:

a/ regulacja temperatury czynnika grzewczego w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego. Regulacja temperatury czynnika grzewczego będzie realizowana poprzez modulację mocy palnika gazowego każdego z kotłów oddzielnie i razem. Do pomiaru temperatury powietrza zewnętrznego zabudować czujnik (Tz) na ścianie budynku w miejscu zacienionym od strony północnej.

Do pomiaru temperatury czynnika grzewczego zabudować w sprzęgle hydraulicznym czujnik zanurzeniowy (Tco1).

b/ załączanie i wyłączanie pomp obiegowych kotłów (4)

c/ Załączanie i wyłączanie kotłów w zależności od zapotrzebowania oraz czasu pracy. Regulator kaskadowy powinien kontrolować czas pracy jednostek kotłowych umożliwiając równomierne ich zużycie.

d/ Istniejący kocioł żeliwny niekondensacyjny (2) powinien być eksploatowany gdy temperatura czynnika zasilającego będzie wyższa od 60°C, dlatego kocioł będzie uruchamiany od temperatury wody zasilającej w obiegu kotłowym. Dokładna wartość załączania i wyłączania kotła zostanie określona w trakcie eksploatacji. Do pomiaru temperatury czynnika zasilającego instalację centralnego ogrzewania zabudować czujnik Tzał.

Do wymuszenia przepływu wody w obiegu istniejącego kotła i sprzęgła zabudować pompę obiegową (9) sterowaną regulatorem kotła.

Projekt zakłada pozostawienie istniejących układów regulacyjnych obiegów grzewczych obsługujących instalację centralnego ogrzewania piętra przedszkola oraz poddasza szkoły.

Do regulacji temperatury czynnika grzewczego zasilającego instalację centralnego ogrzewania na parterze przedszkola oraz pomieszczeniach „starej” szkoły zaprojektowano niezależne układy regulacyjne wyposażone w zawory mieszające trójdrogowe oraz pompy obiegowe,

Projektowane obiegi grzewcze będą sterowane pogodowo według ustawionych krzywych grzewczych.

Regulacja temperatury czynnika grzewczego będzie realizowana w funkcji temperatury powietrza zewnętrznego zgodnie z ustawioną krzywą grzewczą. Sterownik powinien posiadać możliwość zmiany ustawionej krzywej grzewczej.

W celu pomiaru temperatury czynnika grzewczego na zasilaniu należy zabudować czujniki temperatury zanurzeniowe oznaczone na schemacie Tco3 i Tco2.

Jako człony wykonawcze układów regulacyjnych dobrano zawory mieszające trójdrogowe z siłownikami elektrycznym na napięcie 230 V o wartościach współczynników k_{vs} podanych w specyfikacji.

5.5. Dobór pomp obiegowych.

Do wymuszenia przepływu czynnika grzewczego przez projektowane kotły gazowe kondensacyjne i sprzęgło zabudować pompy o następujących parametrach:

- Wydajność : $V = 100\,000 \times 0,86 / (75-60) = 5\,733 \text{ kg/h}$

- Wysokość podnoszenia ok. 45 kPa
- Zasilenie - 230 V; 50Hz
- Pobór mocy 9-80W
- Pobór prądu 0,13-0,7A
- Prędkość obrotowa 1400-3400 obr/min
- Zakres temperatury przy maksymalnej temperaturze otoczenia +40°C – 10-110°C
- Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze - 1,0 MPa
- Pień ochrony IP X4D

Projekt przewiduje wykorzystanie istniejącej pompy obiegowej Leszczyńskiej Fabryki Pomp typu 32Por 80C zabudowanej w istniejącej kotłowni.

Przed montażem należy sprawdzić jej stan techniczny.

Do wymuszenia przepływu w obiegu czynnika grzewczego przez istniejący kocioł żeliwny członowy firmy BUDERUS typu G215 o wydajności 58 KW zabudować pompę o następujących parametrach:

- Wydajność : $V = 58\,000 \times 0,86 / (75-60) = 3\,325 \text{ kg/h}$
- Wysokość podnoszenia ok. 25 kPa
- Zasilenie - 230 V; 50Hz
- Pobór mocy 9-38W
- Pobór prądu 0,13-0,35A
- Prędkość obrotowa 1400-2800 obr/min
- Zakres temperatury przy maksymalnej temperaturze otoczenia +40°C – 10-110°C
- Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze - 1,0 MPa
- Pień ochrony IP X4D

Do wymuszenia przepływu czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania parteru przedszkola zabudować pompę o następującej charakterystyce:

- Wydajność : $V = 36\,662 \times 0,86 / (75-60) = 2\,102 \text{ kg/h}$
- Wysokość podnoszenia ok. 35 kPa
- Zasilenie - 230 V; 50Hz
- Pobór mocy do 9-60W
- Pobór prądu 0,28

Projekt zakłada wykorzystanie istniejącej pompy obiegowej typu UPS 25-60 zabudowanej w kotłowni przedszkola. Przed montażem należy sprawdzić jej stan techniczny.

Do wymuszenia przepływu czynnika grzewczego w instalacji centralnego ogrzewania budynku „starej” szkoły zabudować pompę o następującej charakterystyce:

- Wydajność : $V = 130\,274 \times 0,86 / (75-60) = 7\,469 \text{ kg/h}$
- Wysokość podnoszenia ok. 20 kPa
- Zasilenie - 230 V; 50Hz
- Pobór mocy 9-125 0W
- Pobór prądu 0,13-1,1A
- Prędkość obrotowa 1400-2700 obr/min
- Zakres temperatury przy maksymalnej temperaturze otoczenia +40°C – 10-110°C
- Maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze - 1,0 MPa
- Pień ochrony IP X4D

5.6. Dobór zaworów mieszających.

W obiegu zasilającym instalację grzejnikową parteru przedszkola zabudować zawór mieszający trójdrogowy o następujących parametrach:

$$V = 2102 \text{ kg/h}$$

Założony spadek ciśnienia 0,1 bar

$$k_{vs} = \frac{V}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,1}{\sqrt{0,1}} = 6,64 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano zawór mieszający obrotowy trójdrogowy o połączeniu gwintowanym o współczynniku $k_{vs}=6,30 \text{ m}^3/\text{h}$ średnicy 20 mm.

Rzeczywisty spadek na zaworze

$$\Delta p = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{2,1}{6,3}\right)^2 = 0,11 \text{ bar} = 11,1 \text{ kPa}$$

W obiegu zasilającym instalację grzejnikową „starej” szkoły zabudować zawór mieszający trójdrogowy o następujących parametrach:

$$V = 7 \text{ 469 kg/h}$$

Założony spadek ciśnienia 0,1 bar

$$k_{vs} = \frac{V}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{7,47}{\sqrt{0,1}} = 23,62 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Dobrano zawór mieszający obrotowy trójdrogowy o połączeniu gwintowanym o współczynniku $k_{vs}=25,0 \text{ m}^3/\text{h}$ średnicy 40 mm.

Rzeczywisty spadek na zaworze

$$\Delta p = \left(\frac{V}{k_{vs}}\right)^2 = \left(\frac{7,47}{25,0}\right)^2 = 0,089 \text{ bar} = 8,9 \text{ kPa}$$

5.7. Rurociągi i armatura.

Instalację technologiczną kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem przewodowych wg PN-74/H-74200 łączonych na spaw. Poszczególne urządzenia łączyć dwuzłączkami gwintowanymi lub kołnierzowo.

W kotłowni jako armaturę odcinającą zabudować zawory kulowe o połączeniu kołnierzowym na ciśnienie 1,6 MPa i temperaturę 110°C oraz gwintowaną produkcji krajowej na ciśnienie 2,5 MPa i temperaturę 110°C..

Jako armaturę zwrotną zabudować zawory zwrotne:

- między kołnierzowe na ciśnienie 1,0 MPa i temperaturę 110°C (średnica dn 65)
- o połączeniu gwintowanym mosiężne na ciśnienie 1,6 MPa i temperaturę 110°C.

Jako armaturę regulacyjną należy zabudować ręczne zawory precyzyjnej regulacji o połączeniu gwintowanym na ciśnienie 1,6 MPa i temperaturę 110°C.

Do regulacji temperatury obiegów grzewczych zastosować zawory regulacyjne obrotowe trójdrogowe o połączeniu gwintowanym na ciśnienie 1,0 MPa, temperaturę czynnika grzewczego do 110 °C i maksymalnym przecieku przy zamkniętym zaworze 0,05% k_{vs}

Na zaworach trójdrogowych zabudować siłowniki elektryczne zasilane 230V; 50 Hz.

Dokładne dane armatury podano w specyfikacji materiałowej.

Na schemacie ideowym zaznaczono miejsca pomiaru ciśnienia i temperatury w wykonaniu stacjonarnym .

Do pomiaru temperatury zastosować termometry w obudowie stalowej prostej lub kątowej, montowane w tulejach termometrycznych wypełnionych cieczą termoprzewodzącą o zakresie pomiarowym 0-120°C.

Do pomiaru ciśnienia zabudować manometry tarczowe o średnicy 100 lub 160 mm, klasy dokładności 1,6 o zakresie pomiarowy 0-0,45MPa

Manometry osadzić na rurce manometrycznej z możliwością odcięcia kurkiem.

W miejscach gdzie niezbędny jest odczyt temperatury i ciśnienia zabudować termo manometry o średnicy 100 mm.

W celu spuszczenia wody z instalacji lub urządzeń należy zabudować zawory kulowe spustowe z końcówką do węża o połączeniu gwintowanym na ciśnienie 1,6 MPa.

5.8. Zabezpieczenie instalacji .

Instalację należy zabezpieczyć przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia na skutek wzrostu objętości czynnika grzewczego naczyniem przeponowym wyposażonym w membranę i przestrzeń z czynnikiem ściśliwym (azot).

Obliczenie pojemności naczynia przeprowadzono zgodnie z zaleceniami normy i producenta t. j. firmy REFLEX.

Z uwagi na brak danych instalacji grzewczych pojemność istniejących instalacji centralnego ogrzewania obliczono wskaźnikowo

Grzejnikowa instalacja centralnego ogrzewania w budynku szkoły ($Q=132274W$):

$$V = 132274 \times (25+16) / 1163 = 4663 \text{ dm}^3$$

Grzejnikowa instalacja centralnego ogrzewania w budynku przedszkola (parter) ($Q=36662W$):

$$V = 36662 \times (6,5+8) / 1163 = 457 \text{ dm}^3$$

Instalacja centralnego ogrzewania dla piętra przedszkola oraz poddasza szkoły jest zabezpieczona za pomocą naczynia przeponowego pojemności 50 litrów

Całkowita pojemność instalacji - 5120 dm^3

Obliczenie pojemności naczynia według normy PN-B-02414:

$$V = V_u \times n \times v$$

$$V_u = 5,12 \times 999,7 \times 0,0287 = 146,97 \text{ dm}^3$$

Wysokość statyczna instalacji - $0,13 \text{ MPa}$

$$V_n = 146,97 \times (3,0 + 1) / (3,0 - 1,5) = 391,72 \text{ dm}^3$$

W kotłowni zabudować naczynie wzbiorcze przeponowe N 400 o pojemności 400 litrów.

Projektowane kotły gazowe kondensacyjne zabezpieczyć przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa.

Obliczenia średnicy zaworu bezpieczeństwa przeprowadzono na podstawie PN-82/M-74101 oraz wytycznych Urzędu Dozoru Technicznego (DT-UC-90 KW/04).

Przepustowość dla pary wodnej nasyconej przy wydajności kotła $100,0 \text{ KW}$ i ciśnieniu $0,30 \text{ MPa}$:

$$m = 3600 \times Q / r = 3600 \times 100 / 2163 = 166,4 \text{ kg/h};$$

gdzie:

Q – wydajność kotła w KW

r - ciepło parowania wody przy nadciśnieniu $0,3 \text{ MPa}$ (przyjęto z katalogu firmy SPIRAX-SARCO 2133 kJ/kg)

Niezbędna średnica zaworu bezpieczeństwa wyniesie:

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

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem

K_2 - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem .

A - obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

p_1 - ciśnienie zrzutowe

K_1 – współczynnik odczytany z wykresu dla $p_1 = 0,30$ wynosi $0,54$

Współczynnik K_2 odczytany dla

$$\beta = (p_2 + 0,1) / (p_1 + 0,1) = 0,1 / 0,4 = 0,25$$

wyniesie $1,0$

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 \times m}{3,14 \times 10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_1 + 0,1)}} = \sqrt{\frac{4 \times 166,4}{3,14 \times 10 \times 0,54 \times 1,0 \times 0,4 \times (0,30 + 0,1)}} = 15,66 \text{ mm}$$

Dobrano zawór membranowy typu 1915 o średnicy nominalnej 25 mm ($d_0=20\text{mm}$) o ciśnieniu otwarcia $0,30 \text{ MPa}$.

Dopuszcza się zabudowę zaworów posiadających dopuszczenie Urzędu Dozoru Technicznego do stosowania w układach ciśnieniowych.

5.9. Instalacja odprowadzania spalin.

Spaliny z istniejącego kotła gazowego żeliwnego odprowadzane są kominem spalinowy średnicy 160 mm wykonanym z kształtek z blachy stalowej nierdzewnej. Komin włożony został do istniejącego komina murowanego o wymiarach $50 \times 50 \text{ cm}$.

Projekt nie przewiduje zmian w istniejącej instalacji odprowadzenia spalin z kotła firmy BUDERUS.

Do odprowadzenia spalin z projektowanych kotłów gazowych kondensacyjnych należy w istniejącym kominie ceramicznym zabudować dwa przewody powietrzno spalinowe o średnicy $130/200 \text{ mm}$. Przewody zabudować poprzez spuszczenie z poziomu dachu . Należy przewody przymocować co najmniej 1 uchwytem na kondygnacji do ściany komina murowanego.

Mocowanie zrealizować po wykuciu otworów rewizyjnych.

Nad kominem zabudować kształtki umożliwiające czerpanie powietrza do spalania oraz usuwania spalin.

Kominy spalinowe połączyć z kotłami czopuchami o średnicy 130/200 i 110/160 mm.

Do zmiany średnic przewodów powietrzno-spalinowych zastosować złączki redukcyjne 110/160x130/200 mm.

Instalację odprowadzenia spalin wykonać z rur i kształtek ze stali nierdzewnej z uszczelkami przystosowanymi do pracy w nadciśnieniu.

5.10. Instalacja wentylacji.

Pomieszczenie kotłowni posiada wentylację nawiewną i wywiewną grawitacyjną.

W projekcie sprawdzono powierzchnię istniejących przewodów wentylacyjnych w odniesieniu do mocy kotłowni i obowiązujących przepisów.

Zgodnie z PN-B-02431-1 powierzchnia kanału wentylacyjnego nawiewnego powinna wynosić 5cm² na każdy KW zabudowanej mocy

$$F_n = 5 \times Q_k$$

$$F_n = 5 \times 258 = 1290 \text{ m}^2$$

Nawiew powietrza zewnętrznego do pomieszczenia jest realizowany za pomocą dwóch rur o średnicy 160 mm

$$F_n = 2 \times 3,14 \times 16^2/4 = 401 \text{ cm}^2$$

Istniejąca powierzchnia otworów nawiewnych nie pozwala na zabudowę kotłów pobierających powietrze z pomieszczenia.

Projektowane kotły gazowe będą czerpać powietrze do spalania z poza pomieszczenia kotłowni, w związku z powyższym zaprojektowana wentylacja nawiewna spełnia wymagania dotyczące wentylacji ogólnej pomieszczenia.

Pomieszczenie wentylowane jest istniejącym kanałem wentylacyjnym wywiewnym o wymiarach 14x14 cm wyprowadzonym nad dach.

Wysokość przewodu kominowego - 14 m.

Ilość powietrza usuwanego z pomieszczenia kanałem - 95 m³/h

W celu stabilniejszej pracy wentylacji oraz wspomagania wydajności należy na wylocie przewodu wentylacyjnego (na dachu) zabudować obrotowy wywietrzak grawitacyjny z blachy chromoniklowej średnicy 150 mm gwarantujący wydajność przy wietrze 4,0 m/s – 130 m³/h (1,43 wymiany na godzinę).

Powietrze do spalania w kotłach kondensacyjnych czerpane będzie z poza pomieszczenia przestrzeniami zewnętrznymi przewodów powietrzno-spalinowych.

5.11. Uzupełniania zładu w kotłowni.

Projekt przewiduje napełnienie instalacji wodą z przewoźnej stacji uzdatniania.

Uzupełnianie zładu w trakcie eksploatacji odbywać się będzie ręcznie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

Do uzupełniania wody zabudować zawór do automatycznego napełniania instalacji o średnicy 20 mm.

Zawór należy trwale zamontować do instalacji centralnego ogrzewania z jednej strony , natomiast połączenie z instalacją wody zimnej musi być wykonane wężem giętym z drugiej strony.

Zawór ustawić na wartość 0,16 MPa.

Po osiągnięciu wyżej nastawionej wartości zawór zamknie się automatycznie .

Wewnątrz zaworu powinien być wbudowany zawór redukcyjny i zwrotny zapobiegający zwrotnemu przepływowi z instalacji centralnego ogrzewania do instalacji wody zimnej, wtedy gdy ciśnienie w instalacji wody zimnej będzie niższe od ciśnienia w instalacji c. o.

Na przewodzie wody zimnej zabudować:

- zawór odcinający średnicy 20 mm (32).
- filtr siatkowy o połączeniu gwintowanym średnicy 20mm (33) .

- zawór zwrotny o połączeniu gwintowanym średnicy 20 mm (34)
- wodomierz JS-1,5 o średnicy 15 mm (35)
- zawór czerpalny o średnicy 20 mm (36)

5.12. Próby ciśnieniowe.

Po zakończeniu robót montażowych a przed wykonaniem malowania i izolacji termicznej należy przeprowadzić próby ciśnieniowe rurociągów i ich połączeń, przy użyciu wody zimnej na ciśnienie próbne - 0,6 MPa

Czas trwania próby 30 minut.

Po zakończeniu próby ciśnieniowej na zimno z wynikiem pozytywnym należy przeprowadzić próbę na gorąco.

Czas tej próby winien wynosić co najmniej 72 godziny.

UWAGA

Próby ciśnieniowe instalacji centralnego ogrzewania w budynku starej szkoły przeprowadzić z szczególną ostrożnością, podnosząc ciśnienie etapami z obserwacją jej szczelności.

Instalacja pracowała w układzie grawitacyjnym przy maksymalnym ciśnieniu niższym od 0,15 MPa i podniesienie ciśnienia oraz dostosowanie do pracy w układzie zamkniętym może skutkować przeciekami.

5.13. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja cieplna.

Po wykonaniu prób szczelności przewody i armaturę należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez:

- oczyszczenie do II stopnia czystości
- gruntowanie : emalia aluminiowa na pyłe cynkowy /silikonowa/ o symbolu 7820-654-840
- nawierzchniowo: j. w. lecz o symbolu 7820-654-850; Średnia grubość pokrycia 20-40 μm .

Rurociągi należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej zgodnie z PN-B-02421:2000 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. nr 75, poz. 690). (zmiana z 6 listopada 2008 r.).

Stosować otuliny z pianki poliuretanowej zabezpieczone fabrycznie płaszczem PVC o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$ odpornych na temperaturę 100°C.

Rurociągi izolować otulinami o grubościach podanych w poniższej tabeli:

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	¹ /2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	¹ /2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Uwaga:

¹⁾ przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,

5.14. Remont pomieszczenia kotłowni.

Charakterystyka istniejącego pomieszczenia kotłowni gazowej

- powierzchnia - 21,14 m²
- wysokość - 4,29 m
- kubatura - 90,69 m³

Pomieszczenie istniejącej kotłowni wymaga remontu w następującym zakresie:

- wykonania wylewki cementowej w celu podniesienia poziomu o grubości 9,cm.
- wykonania posadzki w pomieszczeniu kotłowni z płytek gresowych w V klasie ścieralności
- uzupełnienie i naprawa istniejących tynków
- wykonania na dwóch ścianach okładzin z płytek ceramicznych do wysokości 220cm i łącznej długości 7,5 m.,
- malowania pozostałej powierzchni
- zabezpieczenie przejść instalacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego

5.15. Przebudowa instalacji wodno-kanalizacyjnej.

Pomieszczeni kotłowni gazowej w chwili obecnej jest odwadnianie przez studzienkę osadnikową do kanalizacji. Odpływ z studzienki odwadniającej wykonano rurą kamionkową średnicy 50 mm. Podczas inwentaryzacji nie udało się ustalić miejsca włączenia odpływu z studzienki.

Z wywiadu przeprowadzonego z obsługą kotłowni wynika, że istniejący odpływ jest mało drożny i występują okresy w których pomieszczenie kotłowni było zalewane.

W związku z zaistniałą sytuacją projekt obejmuje wykonanie nowej kanalizacji umożliwiającej odwodnienie istniejącego pomieszczenia kotłowni.

Przed wykonaniem nowej kanalizacji należy dokonać pomiaru posadowienia istniejącej sieci kanalizacyjnej w miejscu projektowanej studzienki oraz rzędnej posadzki. W przypadku stwierdzenia o możliwości włączenia odwodnienia pomieszczenia do istniejącej sieci kanalizacyjnej należy:

- wykonać wykop o ścianach pionowych na głębokość ok. 3,0 m
- wykonać zabezpieczenia ścian wykopu
- odkryć istniejący rurociąg celem zabudowy studzienki rewizyjnej
- wykonać w miejscu włączenia studzienkę kanalizacyjną średnicy 800 mm, z elementów betonowych. Studzienkę zwieńczyć pierścieniem odcciążającym, płytą przykrywową oraz włazem żeliwnym typu ciężkiego (D400).
- Ułożyć rury kanalizacyjne PVC-U średnicy 110 mm kielichowe szeregu SN8 na podsypce piaskowej. Rury ułożyć z minimum 1,5% spadkiem w kierunku odpływu.
- W miejscu przejścia rurami kanalizacyjnymi przez fundament zabudować przejście szczelne
- wykonać wykop pod poziom kanalizacyjny w pomieszczeniu kotłowni.
- zabudować w istniejącej studzience osadnikowej studzienkę z tworzywa sztucznego o średnicy 315 mm z dwoma przejściami „in situ” średnicy 110mm.
- zabudować w studzience na przewodzie kanalizacyjnym klapę zwrotną (przeciw zalewową) średnicy 110 mm
- zabudować wpust z tworzywa sztucznego (polipropylenowy) z przykryciem ze stali nierdzewnej średnicy 110 mm.
- wykonać próbę szczelności wykonanej kanalizacji.
- obsypać rurociąg kanalizacyjny piaskiem, a resztę wykopu uzupełnić gruntem i podbudować pod nawierzchnię asfaltową. Zasypkę zagęszczać warstwami.
- wykonać podbudowę pod nawierzchnię asfaltową
- uzupełnić nawierzchnię asfaltową w miejscu prowadzonych robót.

Z uwagi na kolizję projektowanej instalacji technologicznej kotłowni z istniejącą instalacją wodną oraz kanalizacyjną należy:

- zdemontować rury kanalizacyjne biegnące po ścianie kotłowni na której zaprojektowano kotły.
- Wykonać pion kanalizacyjny z rur PVC o średnicy 0,07 m z podejściem do poziomów odprowadzających ścieki z istniejących przyborów.

- wykonać nowe podejście kanalizacyjne w bruździe ściennej celem podłączenia istniejącego odpływu
 - ułożyć nowe podejście kanalizacyjne pod stropem pomieszczenia o średnicy 0,05m na tynku.
 - zabudować na zakończeniu pionu kanalizacyjnego zawór napowietrzający
 - wykonać nowe podejście wodociągowe do uzupełniania instalacji technologicznej kotłowni średnicy dn 20 mm.
 - zabudować dodatkowy zawór czerpialny służący dla innych potrzeb nie związanych z uzupełnianiem instalacji.
- Instalację wodną wykonać z rur polipropylenowych polipropylenowych PP-R typu 3 ; szeregu SDR 6 (S-2,5) PN 20.
- Materiał jest odporny na jednoczesne, długotrwałe działanie temperatury i ciśnienia przesyłanego czynnika, a także odznacza się całkowitą odpornością na korozję oraz działanie ponad 300 substancji chemicznych w różnych stężeniach i temperaturach (zgodnie z normą DIN 8078).
- Do zmian średnic, kierunków oraz odgałęzień zastosować oryginalne kształtki polipropylenowe (kolana, łuki, mufy, mufy redukcyjne, trójniki równoprzelotowe, trójniki redukcyjne) wchodzące w skład systemu instalacyjnego.
- Do połączeń z urządzeniami i armaturą stosować kształtki polipropylenowe z wkładkami metalowymi z gwintem wewnętrznym lub zewnętrznym.
- Do połączeń należy stosować narzędzia zalecane przez producenta systemu.
- Do uszczelniania połączeń gwintowanych stosować taśmy teflonowe.
- Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, wystających po ok. 2 cm poza obręb przegrody. Rura ochronna powinna mieć średnicę wewnętrzną większą od średnicy zewnętrznej rury przewodowej co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową.
- Przestrzeń pomiędzy przewodem a tuleją ochronną należy wypełnić plastycznym szczeliwem umożliwiającym swobodne, wzdlużne przemieszczanie się rury przewodowej.
- Prowadzenie rur powinno zagwarantować swobodne ich wydłużenie oraz wykonanie izolacji cieplnej. Rurociągi mocować do konstrukcji ścian i stropów za pomocą uchwytów metalowych dwudzielnych z wkładką gumową.
- Instalację kanalizacyjną wykonać z rur kielichowych PVC-U z uszczelką wargową do wewnętrznej kanalizacji o średnicy 0,05-0,11 m,
- Do zmian kierunków, średnic i odgałęzień należy zastosować kształtki kanalizacyjne PVC-U (kolana, mufy, redukcje, trójniki równoprzelotowe, trójniki redukcyjne). Kształtki połączyć z rurami na wcisk z zastosowaniem środka ślizgowego.
- Instalację kanalizacyjną poprowadzić po tynku przegród budowlanych oraz w bruźdach ścian działowych.
- Odpowietrzenie instalacji kanalizacyjnej zrealizować za pomocą zaworu napowietrzającego średnicy 50 mm.

5.16. Przebudowa instalacji technologicznej kotłowni w przedszkolu.

Parter budynku przedszkola po przebudowie będzie zasilany czynnikiem grzewczym z projektowanej kotłowni gazowej o mocy 258 KW.

W pomieszczeniu kotłowni w budynku przedszkola należy zdemontować kocioł gazowy firmy BEPIS o wydajności 40 KW, pompę obiegową, rurociąg gazu biegnący ciągiem komunikacyjnym od pomieszczenia kuchennego oraz zbędną armaturę.

Projekt przewiduje doprowadzenie czynnika grzewczego z projektowanej kotłowni gazowej rurociągami stalowymi średnicy 32 mm.

Rurociągi prowadzić:

- po ścianie wewnętrznej pomieszczenia kotłowni
- po ścianie pomieszczenia magazynowego
- w projektowanej obudowie pomieszczenia biurowego (Dyrektora Zespołu Szkolno-Przedszkolnego)
- pod przewiązką łączącą budynek szkoły z przedszkolem. Powyższy odcinek należy zaizolować otulinami z pianki poliuretanowej grubości 50 mm i zabezpieczyć płaszczem z blachy aluminiowej grubości 0,7 mm
- pod stropem pomieszczenia sanitarnego przedszkola.

- po ścianach pomieszczenia kotłowni.

Rurociągi należy połączyć z podejściami pod istniejące rozdzielacze.

Projekt przewiduje wykorzystanie istniejących zaworów odcinających oraz filtra osadnikowego mosiężnego. W najwyższym punkcie zabudować automatyczne odpowietrzniki z zaworami stopowymi.

Szczegóły dotyczące prowadzenia rurociągów pokazano w części rysunkowej.

Rurociągi prowadzone pomieszczeniami zaizolować otulinami z pianki polietylenowej grubości 25 mm.

5.17. Wytyczne do wykonania instalacji elektrycznej i automatyki.

W celu zasilenia projektowanych i istniejących urządzeń należy wykonać instalację elektryczną z niezależną rozdzielnią bezpiecznikową dla potrzeb kotłowni. Rozdzielnię usytuować w pomieszczeniu magazynowy. Rozdzielnię wyposażać w wyłącznik główny umożliwiający odcięcie zasilania elektrycznego do pomieszczenia kotłowni. Istniejące oświetlenie pomieszczenia wyremontować w zakresie wymiany opraw oraz kabli elektrycznych.

Wykonać instalację sterowania pracą kotłowni umożliwiającą:

- pracę kotłów kondensacyjnych uzależnionych od temperatury zewnętrznej oraz obciążenia.

Kotły powinny pracować w kaskadzie przy zachowaniu równomierności ich zużycia (kontrola czasu pracy)

- pracę kotła istniejącego w okresach gdy zapotrzebowanie ciepła przekroczy sumaryczną moc kotłów kondensacyjnych.

- pracę projektowanych obiegów grzewczych uzależnioną od temperatury powietrza zewnętrznego oraz ustawionego programu czasowego (obniżenia w okresach gdy obiekt nie jest użytkowany)

- włączenie istniejących obiegów grzewczych (piętra przedszkola i poddasza szkoły) do automatyki kotłowni.

- zabezpieczenie przed zanikiem wody w instalacji

6. PRZEBUDOWA INSTALACJI GAZOWEJ.

6.1. Opis istniejącej instalacji gazu ziemnego.

Budynek szkoły i przedszkola w Rudzicy zasilany jest w gaz ziemny z sieci średnioprężnej poprzez niezależne punkty redukcyjno-pomiarowe usytuowane w szafkach zabudowanych na ścianach budynków.

Lokalizację skrzynek gazowych z punktami redukcyjno-pomiarowymi pokazano na Planie Sytuacyjnym załączonym w części rysunkowej.

INSTALACJA GAZU W BUDYNKU PRZESZKOLA.

Gaz ziemny z punktu redukcyjno-pomiarowego usytuowanego na ścianie północno-zachodniej prowadzony jest elewacją budynku oraz pomieszczeniem kuchni i komunikacji.

Końcowym punktem odbioru jest kocioł gazowy firmy BEPIS usytuowanym w pomieszczeniu kotłowni.

Przebieg istniejącej instalacji gazu pokazano w części rysunkowej bez szczegółów odbiorników zabudowanych w pomieszczeniu kuchni.

INSTALACJA GAZU W BUDYNKU „STAREJ” SZKOŁY.

Instalacja gazu ziemnego zasilająca kotłownię usytuowaną w piwnicy budynku „starej” szkoły zasilana jest z istniejącego punktu redukcyjno-pomiarowego usytuowanego na ścianie południowo-zachodniej. Z punktu redukcyjno-pomiarowego zasilane są także inne przybory gazowe w budynku szkoły.

Przebieg istniejącej instalacji gazu ograniczono do poziomu piwnicy przyległej do kotłowni.

Instalacja gazu do kotłowni przebiega pomieszczeniem piwnicy. Po przejściu przez ścianę wewnętrzną w pomieszczeniu kotłowni zabudowano zawór szybkozamykający typu ZB50.

Za zaworem instalację doprowadzono do kotła gazowego firmy BUDERUS oraz dwóch firmy BEPIS.

W części rysunkowej pokazano przebieg istniejącej instalacji gazu wraz z lokalizacją istniejącej armatury oraz kotłów gazowych

6.2. Zakres przebudowy istniejącej instalacji gazu ziemnego kotłowni.

INSTALACJA GAZU W BUDYNKU PRZESZKOLA.

Z uwagi na likwidację kotłowni odcinek instalacji od pomieszczeń kuchni do kotłowni po przebudowie nie będzie użytkowany.

Po opróżnieniu instalacji z gazu należy zaznaczony w części rysunkowej odcinek instalacji gazu zdemontować. Pozostała instalacja po zaspawaniu końcówki służyć będzie do zasilania przyborów gazowych usytuowanych w kuchni.

Przed uruchomieniem należy sprawdzić szczelność instalacji.

Demontaż kotła gazowego nie wymaga przebudowy istniejącego punktu redukcyjno-pomiarowego.

Wskazane jest dokonanie korekty mocy zamówionej w celu obniżenia opłaty stałej.

INSTALACJA GAZU W BUDYNKU SZKOŁY.

Projekt przewiduje przebudowę istniejącej instalacji gazu w następującym zakresie:

1. Przesunięcie miejsca włączenia instalacji nie związanej z kotłownią w inne miejsce
2. Demontaż istniejącego zaworu szybkozamykającego typu ZB 50
3. Montaż zdemontowanego zaworu szybkozamykającego na rurociągu zasilającym kotłownię na ścianie zewnętrznej (obok istniejącego punktu redukcyjno-pomiarowego)
4. Wykonanie nowej instalacji gazu z podejściami pod projektowane kotły gazowe kondensacyjne wiszące

Przebudowana instalacja gazu nie wymaga przebudowy istniejącego punktu redukcyjno-pomiarowego gdyż zapotrzebowanie gazu nie ulegnie zmianie.

6.3. Pomieszczenie kotłowni.

Projektowane kotły gazowe wiszące zaprojektowano w istniejącym pomieszczeniu kotłowni o charakterystyce podanej w pkt 5.14.

Obciążenie cieplne pomieszczenia $258\,000 / 92,59 = 2786,78\text{W/m}^3$

Istniejące pomieszczenie kotłowni posiada:

- okna zewnętrzne o powierzchni $1,50 \times 0,75 \times 2 = 2,25\text{ m}^2$.

Stosunek powierzchni okien do powierzchni podłogi – $2,25 / 21,14 = 1/10,6$

- drzwi wejściowe wewnętrzne przeciwpożarowe szerokości 90 cm.

- ściany wewnętrzne murowane z cegły grubości 25-32 cm wykończone tynkiem cementowo-wapiennym i pomalowane..

- strop żelbetowy wylewany wykończony tynkiem cementowo-wapiennym i pomalowany farbą.

- ścianę zewnętrzną murowaną z cegły o grubości 55 cm

- posadzkę na gruncie betonową

6.4. Zasilanie w gaz ziemny.

Miejsca zasilania instalacji gazu w budynku szkoły i przedszkola nie ulegną zmianie.

Przebudowa instalacji gazowej w budynku przedszkola i „starej szkoły” wymaga

- Korekty zamówionej ilości gazu do przedszkola. Po przebudowie kotłowni zamówiona ilość gazu zmniejszy się o ok. $4,0\text{ Nm}^3/\text{h}$ i rocznie ok. 5000 Nm^3
- Zamówienia dodatkowej ilości gazu do budynku szkoły w wysokości o $4,0\text{ m}^3/\text{h}$ i rocznie ok. 5000 Nm^3

Zmiany w ilości gazu pobieranego gazu nie wymagają wymiany reduktorów oraz gazomierzy w punktach redukcyjno-pomiarowych..

Warunki zasilania gazem ziemnym po przebudowie w zakresie ciśnienia nie ulegną zmianie.

Lokalizacja kurków głównych pozostanie bez zmian.

6.5. Dobór kotłów gazowych.

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano jednostki kotłowe wiszące gazowe kondensacyjne o charakterystyce podanej w pkt. 5.3.

Zaprojektowana kotłownia zabezpieczać będzie potrzeby cieplne związane z ogrzewaniem obiektu szkolnego oraz przedszkola.

Obie jednostki kotłowe zostaną włączone wspólnie do układu grzewczego oraz automatyki umożliwiającej ich kaskadową pracę.

Zaprojektowane kotły gazowe wyposażone są w termostaty regulacyjne, termostaty zabezpieczające, zabezpieczenia przed zanikiem ciągu kominowego oraz brakiem wody.

Kotłownia pracować będzie w układzie zamkniętym, zabezpieczona zaworami bezpieczeństwa i przeponowym naczyniem wzbiorczym.

Nad pracą całego układu należy przewidzieć nadzór konserwatorski.

6.6. Zapotrzebowanie na gaz ziemny.

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie gazu dla kotłowni gazowej po przebudowie – 27,50 m³/h

Orientacyjne roczne zapotrzebowanie na gaz ziemny dla całego obiektu:

Br = 30 000 [Nm³/r]

6.7. Lokalizacja kurka głównego.

Główny zawór odcinający dopływ gazu do kotłowni i budynku szkoły usytuowany jest w punkcie redukcyjno-pomiarowym.

6.8. Wykonawstwo wewnętrznej instalacji gazu.

6.8.1. Montaż rurociągów.

Instalację gazową w budynku wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-84/H-74219 łączonych przez spawanie o średnicy nominalnej 32-50 mm.

Rury stalowe łączyć na styk czołowy przez spawanie gazowe. Przy spawaniu acetylenowym stosować drut z materiału gat. 1 A lub 1 GM wg PN-64/M-69420.

Przewody gazowe prowadzić na tynkowo zgodnie z poniższym opracowaniem.

Instalację gazową w pomieszczeniach prowadzić po ścianach na tynkowo w odległości 3 cm od jej powierzchni.

Przejście przez przegrody budowlane wykonać w rurach ochronnych o dwie średnice nominalne większe od prowadzonego przewodu. Przestrzeń między przewodem a rurą ochronną uszczelnić elastycznym szczeliwem nie powodującym korozji. W rurze ochronnej powinien znajdować się jednorodny odcinek przewodu gazowego, tzn. nie może znajdować się tam połączenie spawane. Spadek przewodu utrzymać w kierunku punktu redukcyjno-pomiarowego oraz kotłów.

Instalację gazową łączyć z armaturą i kotłem za pomocą połączenia gwintowanego.

Do połączeń gwintowanych, jako materiał uszczelniający, należy stosować taśmy teflonowe typu GAS 0,1 mm oraz odpowiednie pasty uszczelniające nakładane na gwint wewnętrzny. Nie zaleca się stosować szczeliwa konopnego (Inianego).

Przed kotłami zabudować zawory kulowe oraz filtry siatkowe. Zastosowana armatura powinna posiadać odpowiednie atesty i dopuszczenia do stosowania w instalacji gazowej.

W instalacji zabudować trójnik z korkiem umożliwiającym odpowietrzenie instalacji oraz dokonanie próby szczelności.

Przy wykonywaniu instalacji należy zachować średnicę i trasę rur pokazaną na rysunku.

Przewody instalacji gazowej, w stosunku do przewodów innych instalacji (centralnego ogrzewania, wodnej, kanalizacyjnej, elektrycznej, piorunochronnej itp.) należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania.

Odległość między przewodami instalacji gazowej a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych.

Poziome odcinki instalacji gazowej powinny być usytuowane w odległości, co najmniej 0,1 m. powyżej tych przewodów instalacyjnych.
Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone, co najmniej o 20 mm.

6.8.2. Próba szczelności.

Po wykonaniu instalację gazową poddać próbie szczelności.
Próbę szczelności instalacji gazu należy wykonać z zachowaniem wymogów normy PN-92/M-34503 pn. "Gazociągi i instalacje gazownicze. Próby rurociągów".
Ciśnienie próby 100 [kPa]. Czas trwania próby – 0,50 [h]. Rurociąg należy uznać za szczelny, jeżeli po zakończeniu próby nie spadnie ciśnienie na manometrze rtęciowym.
Z przeprowadzonej próby należy sporządzić stosowny protokół.
Jeżeli trzy kolejne próby przeprowadzone są ze skutkiem negatywnym, należy instalację wykonać ponownie.

6.8.3. Zabezpieczenie antykorozyjne i izolacja rurociągu.

Po wykonaniu prób szczelności przewody stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez:

- oczyszczenie do II stopnia czystości
- gruntowanie : emalia aluminiowa na pyle cynkowym /silikonowa/ o symbolu 7820-654-840
- nawierzchniowo: jw. lecz o symbolu 7820-654-850; Średnia grubość pokrycia 20-40 μm .

6.8.4. Zabezpieczenie instalacji przed detekcją gazu

W pomieszczeniu kotłowni istniejący detektor DK-1 należy przenieść z w inną lokalizację.
Detektor zabudować w pobliżu kratki wentylacyjnej wywiewnej.
Istniejący zawór szybkozamykający typu ZB50 należy przenieść z kotłowni do projektowanej skrzynki gazowej usytuowanej na zewnątrz budynku przy punkcie redukcyjno-pomiarowym .
Zawór zabudować na istniejącym rurociągu wychodzącym z punktu redukcyjno-pomiarowego.
Lokalizacja sygnalizatora świetlno-akustycznego pozostaje bez zmian.
W związku z zmianą lokalizacji poszczególnych elementów należy wykonać dodatkowe przewody zasilająco-sterujące.

6.9. Warunki wykonania i sprawdzenie instalacji

Do budowy instalacji gazu ziemnego można przystąpić po uzyskaniu decyzji pozwolenia na budowę wydanej przez właściwy organ nadzoru budowlanego.
Wykonawca powinien posiadać odpowiednie kwalifikacje, dysponować odpowiednim sprzętem i oprzyrządowaniem, oraz posiadać uprawnienia na budowę instalacji gazowych .
Roboty montażowe mogą być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia spawalnicze do rur stalowych.
Wykonanie i odbiór robót montażowych przeprowadzić zgodnie z:

- Zarządzeniem nr 62 Ministerstwa Budownictwa z dnia 30.12.1970 (Dz. Bud. nr 2 z dnia 15.04.1971)
- Rozporządzeniem M. I. z 15 czerwca 2002 r. (Dz. U. z 2002 Nr 75, poz. 690)
- WTWiO Robót Budowlano Montażowych II cz. -Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.

6.10. Obliczenia hydrauliczne.

Opory przepływu projektowanej instalacji gazowej są mniejsze od dopuszczalnych (dopuszczalna wartość 200 kPa).

7. INSTALACJA ODPROWADZENIA SPALIN.

Szczegóły dotyczące instalacji odprowadzenia spalin podano w pkt. 2.11

8. INSTALACJA WENTYLACJI.

Szczegóły dotyczące instalacji wentylacji nawiewnej, wywiewnej oraz nawiewnej do spalania podano w pkt. 2.12.

Przed uruchomieniem należy sprawdzić drożność kanałów i uzyskać zaświadczenie kominiarskie.

9. ZABEZPIECZENIE PRZECIWPÓŻAROWE POMIESZCZENIA KOTŁOWNI.

Pomieszczenie kotłowni posiada drzwi wejściowe wewnętrzne przeciwpożarowe oraz przegrody wewnętrzne o odporności ogniowej większej od 60 minut.

Przez pomieszczenie przebiegają rurociągi wodne, kanalizacyjne, elektryczne, centralnego ogrzewania i wentylacyjne.

Należy wszystkie przejścia rurociągów przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć

- metalowe masą ognioochronną o odporności ogniowej 60 minut
- z tworzywa sztucznego (polipropylenowe, polietylenowe i PVC-U) za pomocą opasek , obejm lub kołnierzy ognioochronnych :

Przejścia kabli elektrycznych przez przegrody budowlane uszczelnić masą akrylową ognioochronną.

10. OCENA ODZIAŁYWANIA PRZEDSIĘWZIĘCIA.

Zaprojektowana przebudowa instalacji gazu i technologii kotłowni nie wpływa na :

- zagospodarowanie terenu
- sposób użytkowania obiektu
- warunki środowiskowe w zakresie zanieczyszczenia powietrza, hałasu, dopływu światła dziennego.
- zagospodarowanie działek sąsiednich.

gdyż po wykonaniu robót ziemnych teren i mała architektura zostaną odtworzone do stanu pierwotnego.

Wykonywanie przebudowy istniejącej kotłowni gazowej wpłynie na:

- podniesienie sprawności kotłowni
- nieznaczne zmniejszenie emisji zanieczyszczeń wynikające z likwidacji jednego emitora i zastosowanie jednostek kotłowych o niższej emisji NO_x i CO₂

Projektowana przebudowa kotłowni nie wpłynie na zmianę oceny oddziaływania na obszar NATURA 2000.

Projektowana przebudowa realizowana będzie w obiekcie nie podlegającym ochronie konserwatora zabytków.

Na powyższym terenie nie prowadzi się eksploatacji górniczej.

Projektowana przebudowa kotłowni gazowej nie wpłynie negatywnie na higienę i zdrowie użytkowników obiektów.

Obszar oddziaływania projektowanej instalacji gazu nie wykracza poza działkę Inwestora 2/3.

11. INFORMACJA PLANU BIOZ.

11.1. Zakres i kolejność robót

Zakres robót przy realizacji zaprojektowanej instalacji gazu i kotłowni:

- montaż rur w budynku
- montaż urządzeń i armatury

- próby szczelności instalacji.
- rozruch instalacji.

11.2. Elementy mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- praca narzędziami elektrycznymi (wiertarki, młoty , gwinciarki)
- praca zestawem spawalniczym
- stosowanie i używanie narzędzi do prowadzenia robót instalacyjnych
- istniejąca instalacja gazu.
- istniejąca instalacja elektryczna

11.3. Przewidywane zagrożenia występujące realizacji robót.

- Zerwanie (uszkodzenie) przewodów instalacji gazowej
- Poparzenia przy pracach spawalniczych
- Spowodowanie zatrucia gazem
- spowodowanie wybuchu i pożaru przy nieodpowiednim przewietrzaniu stanowisk pracy i używaniu narzędzi iskrzących i ognia.
- porażenie prądem elektrycznym

11.4. Instruktaż pracowników.

Pracownicy biorący udział w procesie budowlanym powinni być przeszkoleni w ramach obowiązkowych okresowych szkoleń BHP, zgodnie z przepisami szczegółowymi.

Ponadto bezpośrednio przed przystąpieniem do realizacji robót związanych z przedmiotową inwestycją należy przeprowadzić indywidualny instruktaż stanowiskowy polegający na:

- określeniu sposobu bezpiecznego wykonywania prac opisanych w pkt 1.
- szczegółowym poinformowaniu pracowników o występujących zagrożeniach podczas realizacji robót zgodnie z pkt. 2 i 3.
- Przedstawieniu metod postępowania w przypadku wystąpienia bezpośredniego zagrożenia życia lub zdrowia (zasady udzielenia pierwszej pomocy, droga ewakuacyjna, numery telefonów alarmowych).

11.5. Techniczno- organizacyjne środki zapobiegawcze.

Dla zapobieżenia przewidywanym zagrożeniom należy przedsięwziąć następujące środki:

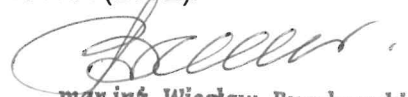
a/ oznakować tabliczkami ostrzegawczymi i zabezpieczyć teren przed dostępem osób postronnych. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie terenu przed dostępem osób niezwiązanych z prowadzonymi pracami.

b/ Zadbać o dobrą komunikację na terenie budowy, dotyczącą: dojścia pracowników, dostawy materiałów budowlanych, oraz uwzględnić możliwość ewentualnej ewakuacji osób zagrożonych lub poszkodowanych.

c/ W miejscu skrzyżowań istniejące instalacje zabezpieczyć przed uszkodzeniem.

d/ Zachować bezpieczną odległość rurociągów gazowych od innych rur i kabli elektrycznych

e/ Kierownik Budowy lub inna osoba powinna sporządzić dla inwestycji
PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA (BIOZ).


mgr inż. Wiesław Buczkowski
Uprawnienia do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej
w zakresie sieci i instalacji sanitarnych.
Upr. 92-94/G/85; 169/82 B-B

8. ZESTAWIENIE ARMATURY I URZĄDZEŃ.

POZ. NA RYS.	RODZAJ ARMATURY I MATERIAŁÓW.	JED.	ILOŚĆ	PRODUCENT; DYSTRYBUTOR.
1.	Kocioł wiszący gazowy kondensacyjny o wydajności cieplnej 100 KW z automatyką	szt	2	
2.	Istniejący kocioł żeliwny stojący typu GB 215 o wydajności cieplnej 58 KW	szt	1	BUDERUS
3.	Zawór bezpieczeństwa pełnoskokowy membranowy o średnicy 25 mm i ciśnieniu zadziałania 0,30 MPa ; Ciśnienie 1,0 Mpa; Temperatura 110°C	szt	2	Stosować zawory dopuszczone do stosowania prze UDT
4.	Pompa obiegowa projektowanego kotła kondensacyjnego liniowa, mokrobieżna z regulowaną prędkością obrotową o wydajności 5,733 m ³ /h i wysokości podnoszenia 45 kPa ; Napięcie 230V; Moc 9-190W Wykorzystać istniejącą pompę z demontażu firmy WFP typu 32 Por 80 C	Sz szt	1 1	 Leszczyńska Fabryka Pomp
5.	Zawory zwrotne o połączeniu gwintowanym średnicy 50 mm ; Ciśnienie 1,6 MPa; temperatura 110 °C	szt	2	
6.	Zawory kulowe o połączeniu gwintowanym średnicy 50 mm Ciśnienie 2,5 MPa; temperatura 110 °C	szt	4	
7.	Filtr skośny siatkowy o połączeniu gwintowanym średnicy 50 mm – siatka 100µm; Ciśnienie 1,6 MPa; Temperatura 110°C.	szt	2	
8.	Zawory kulowe o połączeniu gwintowanym średnicy 40 mm; Ciśnienie 2,5 MPa; temperatura 110 °C	szt	8	
9.	Pompa obiegowa istniejącego kotła żeliwnego o wydajności 3,325 m ³ /h i wysokości podnoszenia 25 kPa ; Napięcie 230V; Moc 9-38W- Wykorzystać istniejącą typu UPS 25-60	szt	1	GRUNDFOS
10.	Zawory zwrotne o połączeniu gwintowanym średnicy 40 mm ; Ciśnienie 1,6 MPa; temperatura 110 °C	szt	1	
11.	Filtr skośny siatkowy o połączeniu gwintowanym średnicy 40 mm – siatka 100µm; Ciśnienie 1,6 MPa; Temperatura 110°C.	szt	1	
12.	Sprzęgło hydrauliczne kołnierzowe na przepływ minimum 15 m ³ /h; Ciśnienie 1,0 MPa; Temperatura 110°C.	szt	1	
13.	Zawory kulowe o połączeniu gwintowanym z końcówką do węża o średnicy 25 mm (spustowe) Ciśnienie 1,6 MPa; temperatura 110 °C	szt	2	

14.	Automatyczny odpowietrznik z zaworem stopowym o średnicy 15 mm; Ciśnienie 1,6 MPa; Temperatura 110°C.	szt	7	
15.	Zawory kulowe o połączeniu gwintowanym średnicy 32 mm; Ciśnienie 2,5 MPa; temperatura 110 °C	szt	3	
16.	Zawór mieszający trójdrogowy mosiężny o połączeniu gwintowanym średnicy 20 mm; o współczynniku $k_{vs} = 6,30 \text{ m}^3/\text{h}$; Ciśnienie 1,6 MPa; Temperatura 110°C. b/ siłownik o zasileniu 230 V i momencie obrotowym minimum 5 Nm	kpl	1	Rodzaj siłownika dostosować do wymagań automatyki oraz istniejących układów regulacyjnych
17.	Pompa obiegowa o regulowanej prędkości obrotowej instalacji centralnego ogrzewania przedszkola na parterze o wydajności $2,1 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia 35 kPa; Napięcie 230V; Moc 9-60W	szt	1	
18.	Zawory zwrotne o połączeniu gwintowanym średnicy 32 mm ; Ciśnienie 1,6 MPa; temperatura 110 °C	szt	1	
19.	Zawory odcinające kołnierzowe kulowe z dźwignią ręczną o średnicy DN 65 mm; ; Ciśnienie 1,6 MPa; Temperatura 110°C.	szt	3	
20.	Zawór mieszający trójdrogowy mosiężny o połączeniu gwintowanym średnicy 40 mm; o współczynniku $k_{vs} = 25,00 \text{ m}^3/\text{h}$; b/ siłownik 230V; Moment obrotowy minimum 5Nm	kpl	1	Rodzaj siłownika dostosować do wymagań automatyki oraz istniejących układów regulacyjnych
21.	Pompa obiegowa o regulowanej prędkości obrotowej instalacji centralnego ogrzewania „starej” szkoły o wydajności $7,54 \text{ m}^3/\text{h}$ i wysokości podnoszenia 20 kPa Napięcie 230V; Moc 9-125W	szt	1	
22.	Zawór zwrotny między kołnierzowy o średnicy 65 mm; ciśnienie 1,6 MPa; temperatura 110 °C	szt	1	
23.	Rozdzielacz z rury stalowej czarnej średnicy 125 mm o długości 0,40 m z odgałęzieniem 50/50 i 65 mm	szt	1	
24.	Zawory precyzyjnej regulacji ręcznej o połączeniu gwintowanym średnicy 50 mm Ciśnienie 1,0 MPa; Temperatura 110°C	szt	2	
25.	Manometr o zakresie 0-0,5 MPa; Średnica tarczy 100 mm	szt	1	
26.	Zawór odcinający i opróżniający z zabezpieczeniem przed zamknięciem średnicy 15 mm do naczynia przeponowego; Ciśnienie 1,0MPa; Temperatura 110°C	szt	1	
27.	Naczynie przeponowe typu N o pojemności całkowitej 400 litrów ; Ciśnienie 0,6 MPa; Temperatura 110°C	szt	1	
28.	Zawór do automatycznego uzupełniania zładu instalacji z ustawialną wartością ciśnienie	szt	1	

	uzupełniania, zabudowanym zaworem zwrotnym , manometrem średnicy 20 mm ; Ciśnienie 1,0 MPa ; Temperatura 110°C			
29.	Termometr bimetaliczny tarczowy o zakresie pomiarowym 0-120°C i średnicy tarczy 160 lub 100 mm	kpl	4	
30.	Termomanometr tarczowy o zakresie pomiarowym 0-0,5 MPa i 0-120 oC ; średnica tarczy 160 lub 100 mm	kpl	3	
31.	Filtrododmulnik kołnierzowy na ciśnienie 0,6 MPa i temperaturę 110°C o średnicy 65 mm	szt	1	
32.	Zawory kulowe o połączeniu gwintowanym średnicy 15 mm; Ciśnienie 2,5 MPa; temperatura 110 oC	szt	1	
33.	Filtr skośny siatkowy o połączeniu gwintowanym średnicy 20 mm do wody pitnej na ciśnienie 1,6 MPa i temperaturę 50°C	szt	1	
34.	Wodomierz skrzydełkowy suchobieżny o średnicy nominalnej 15 mm o przepływie nominalnym 1,6 m3/h; Ciśnienie 1,6 MPa; Temperaturę 30°C	szt	1	
35.	Zawory zwrotne o połączeniu gwintowanym średnicy 20 mm do wody pitnej; Ciśnienie 1,6 MPa; temperatura 30 °C	szt	1	
36.	Zawór czterpalny o średnicy nominalnej 20 mm do wody pitnej; Ciśnienie 1,6 MPa; Temperaturę 30°C	szt	1	
37.	Zawory kulowe o połączeniu gwintowanym średnicy 20mm do wody pitnej; Ciśnienie 1,6 MPa; temperatura 50 °C	szt	1	
R	Regulator pogodowy sterujący kaskadową pracą kotłów oraz czterema obiegami z zaworami mieszającymi trójdrogowymi i	szt	1	
Tz	Czujnik temperatury powietrza zewnętrznego	szt	1	Wykorzystać istniejący
Tco	Czujniki temperatury zanurzeniowe na rurociągach zasilających instalacje centralnego ogrzewania	szt	4	
Tzał	Czujnik temperatury wody zasilającej sprzęgło hydrauliczne służący do uruchamiania istniejącego kotła gazowego firmy BUDERUS typu G215.	szt	1	
Instalacja odprowadzenia spalin				
K1	Przewód powietrzno-spalinowy o średnicy 110/160 mm o długości 0,5 m ze stali nierdzewnej	szt	2	
K2	Kolano powietrzno-spalinowy o średnicy 110/160 mm i kącie 90° ze stali nierdzewnej	szt	2	
K3	Przewód powietrzno-spalinowy o średnicy 110/160 mm o długości 1,0 m ze stali nierdzewnej	szt	1	
K4	Redukcja przewodu powietrzno-spalinowego o średnicy 110/160 na 130/200 mm ze stali nierdzewnej	szt	2	
K5	Przewód powietrzno-spalinowy o średnicy 110/160 mm o długości 0,25m ze stali nierdzewnej	szt	1	

K6	Przewód powietrzno-spalinowy o średnicy 130/200 mm o długości 0,5 m ze stali nierdzewnej	szt	2	
K7	Przewód powietrzno-spalinowy o średnicy 130/200 mm o długości 0,25 m ze stali nierdzewnej	szt	1	
K8	Kolano powietrzno-spalinowy o średnicy 130/200 mm i kącie 90° ze stali nierdzewnej	szt	2	
K9	Końcówka pionowa do czerpania powietrza zewnętrznego oraz usuwania spalin z daszkiem o średnicy 130/200 mm	szt	1	
K10	Przewód powietrzno-spalinowy o średnicy 130/200 mm o długości 1,0 m ze stali nierdzewnej	szt	32	
Instalacja gazu ziemnego				
1.	Zawory kulowe o połączeniu gwintowanym średnicy 32 mm do instalacji gazu;	szt	3	
2.	Zawory kulowe o połączeniu gwintowanym średnicy 50 mm do instalacji gazu	szt	1	
3.	Filtr skośny siatkowy o połączeniu gwintowanym średnicy 32 mm do instalacji gazu	szt	2	
4.	Rurociągi stalowe czarne bez szwu średnicy 32 mm	m	3,5	
5.	Rurociągi stalowe czarne bez szwu średnicy 50 mm	m	3,5	
6.	Skrzynka gazowa metalowa o wymiarach 400x400x300mm	szt	1	
Instalacja technologii kotłowni – inne materiały				
1.	Rury stalowe czarne ze szwem o średnicy nominalnej 100 mm	m	1,0	
2.	Rury stalowe czarne ze szwem o średnicy nominalnej 80 mm	m	2,0	
3.	Rury stalowe czarne ze szwem o średnicy nominalnej 65 mm	m	12,0	
4.	Rury stalowe czarne ze szwem o średnicy nominalnej 50 mm	m	15,0	
5.	Rury stalowe czarne ze szwem o średnicy nominalnej 40 mm	m	25,0	
6.	Rury stalowe czarne ze szwem o średnicy nominalnej 32 mm	m	70,0	
7.	Rury stalowe czarne ze szwem o średnicy nominalnej 25 mm	m	3,0	
8.	Rury stalowe czarne ze szwem o średnicy nominalnej 15 mm	m	1,0	
Instalacja wentylacji				
1.	Wywiewnik grawitacyjny obrotowy z blachy chromoniklowej typu TRIPLOVENT 150	szt	1	
Instalacja wodno-kanalizacyjna				
1.	Rury polipropylenowe na ciśnienie 20 bar o średnicy 32x5,4 mm	m	1,3	

2.	Rury polipropylenowe na ciśnienie 20 bar o średnicy 25x4,2 mm	m	0,8	
3.	Zawór kulowy czepalny z końcówką do węża o średnicy 20 mm	szt	1	
4.	Rury kanalizacyjne do wewnętrznej instalacji o średnicy 0,05 m	m	12,0	
5.	Rury kanalizacyjne do wewnętrznej instalacji o średnicy 0,07 m	m	4,1	
6.	Rewizja kanalizacyjna o średnicy 0,07 m	szt	1	
7.	Zawór kanalizacyjny napowietrzający o średnicy 0,05 m	szt	1	
8.	Kłapa zwrotna przeciw zalewowa z tworzywa sztucznego zabudowana w studzience kanalizacyjnej PVC-U średnicy 315 mm głębokości 0,6 m z włazem żeliwnym A15	kpl	1	
9.	Studzienka kanalizacyjna betonowa rewizyjna o średnicy 800 mm o głębokości 3,12 m z pierścieniem odciążającym żelbetowym, przykrywą żelbetową i włazem żeliwnym typu ciężkiego D400	kpl	1	
10.	Kratka ściekowa z tworzywa sztucznego polipropylenowa o średnicy odpływu 0,11m z pokrywą ze stali nierdzewnej.	szt	1	
11.	Rury kanalizacyjne kielichowe SN 8 o średnicy 0,11 m	m	7,0	

Instalacja technologii kotłowni – Izolacja cieplna

1.	Otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC o grubości 15 mm na rurociąg stalowy średnicy dn25	m	3,0	
2.	Otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC o grubości 30 mm na rurociąg stalowy średnicy dn32	m	64,0	
3.	Otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC o grubości 50 mm na rurociąg stalowy średnicy dn32	m	6,0	
4.	Otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC o grubości 30 mm na rurociąg stalowy średnicy dn40	m	25,0	
5.	Otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC o grubości 40 mm na rurociąg stalowy średnicy dn50	m	15,0	
6.	Otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC o grubości 40 mm na rurociąg stalowy średnicy dn65	m	12,0	
7.	Otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC o grubości 50 mm na rurociąg stalowy średnicy dn80	m	2,0	
8.	Otuliny z pianki poliuretanowej z płaszczem PVC o grubości 60 mm na rurociąg stalowy średnicy dn100	m	1,0	