



N O V A
GRUPA PROJEKTOWA s.c.
Andrzej Prus, Alicja Prus
Ul. Działkowa 78/3
59-220 Legnica
tel/fax: (+48)0768546047
e-mail: biuro@novaprojekt.pl
NIP: 691 - 21 - 22 - 492

PROJEKT BUDOWLANY

NAZWA OBIEKTU	Kotłownia Gazowa
ADRES OBIEKTU	Szkoła Podstawowa 59-140 Chocianów, ul. Wesola 16 działka nr: 183 obręb 3 Chocianów
NAZWA INWESTORA	Urząd Miasta i Urząd Gminy Chocianów, 59-140 Chocianów ul. Ratuszowa 10
NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA	Nova - Grupa Projektowa S.C. ul. Działkowa 78/3 59-220 Legnica

PROJEKTANCI			
BRANŻA	Imię i nazwisko, nr uprawnień	Data	Podpis
Architektura	mgr inż. arch. M. Matynia 12/06/DOIA	06.2009	
Konstrukcja	mgr inż. Adam Santorowski 38/DOŚ/03	06.2009	
Elektryczna	mgr inż. Jan Zimny 83/78/Lw	06.2009	
Instalacyjna	mgr inż. Andrzej Prus 96/98/Lw	06.2009	

PROJEKTANCI			
BRANŻA	Imię i nazwisko, nr uprawnień	Data	Podpis
Architektura	mgr inż. Waldemar Serafinowicz 230/87/Lw	06.2009	
Konstrukcja	mgr inż. Alicja Santorowska 6/DOŚ/03	06.2009	
Elektryczna	dr inż. Ryszard Subocz 143/DOŚ/07	06.2009	
Instalacyjna	mgr inż. Agnieszka Szczepaniuk 65/DOŚ/04	06.2009	

ZAWARTOŚĆ PROJEKTU BUDOWLANEGO:
- wg spisu na stronie nr 2.

1 SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1	SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA
2	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE I ZAŁĄCZNIKI
3	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA
4	OPIS TECHNICZNY
4.1	Podstawa opracowania
4.2	Cel i zakres opracowania
4.3	Branża architektoniczno - budowlana.....
4.4	Branża instalacyjna
4.5	Branża Elektryczna.....

5 RYSUNKI

Rys. 01/A	Rzut kotłowni	skala: 1:50
Rys. 02/A	Przekrój A-A	skala: 1:50
Rys. 01/K	Rzut konstrukcji kotłowni	skala: 1:50
Rys. 01/IS	Schemat technologiczny kotłowni	skala: -
Rys. 02/IS	Rzut pomieszczenia kotłowni	skala: 1:50
Rys. 04/IS	Plan sytuacyjny – lokalizacja kotłowni	skala: 1:500
Rys. 03/IS	Rozwinięcie aksonometryczne instalacji gazu	skala: 1:50
Rys. 01/IE	Instalacja elektryczna – Rzut	skala: 1:50
Rys. 02/IE	Instalacja elektryczna – Schemat	skala: -
Rys. 03/IE	Instalacja elektryczna – Połączenie urządzeń	skala: -

6 KARTY KATALOGOWE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KOTŁOWNI.

2 DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE I ZAŁĄCZNIKI.

- | | |
|-----------------|---|
| Załącznik nr 1. | Oświadczenia projektantów i sprawdzających. |
| Załącznik nr 2. | Kopie uprawnień i zaświadczeń projektantów i sprawdzających |
| Załącznik nr 3. | Opinia kominiarska nr 19/2009 z dnia 02.06.2009 r. |
| Załącznik nr 4. | Opinia rzeczoznawcy do spraw p. poż.. |
| Załącznik nr 5. | Opinia rzeczoznawcy do spraw higieniczno-sanitarnych i BHP. |

3 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

ZAMIERZENIE BUDOWLANE	BUDOWA KOTŁOWNI GAZOWEJ
ADRES OBIEKTU	Szkoła Podstawowa 59-140 Chocianów, ul. Wesoła 16 działka nr: 183 obręb 3 Chocianów
NAZWA INWESTORA	Urząd Miasta i Urząd Gminy Chocianów, 59-140 Chocianów ul. Ratuszowa 10

Sporządził	Data	Podpis
mgr inż. Andrzej Prus 96/98/Lw	06.2009	

3.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów

- Demontaż technologii kotłowni węglowej przeznaczonej do likwidacji.
- Budowlane prace adaptacyjne w pomieszczeniu przeznaczonym na kotłownię.
- Montaż kotła gazowego.
- Wykonanie zaprojektowanej wentylacji grawitacyjnej i kanału spalinowego.
- Wykonanie instalacji technologicznej kotłowni
- Konserwacja fragmentów istniejącej instalacji c.o. w obrębie pomieszczenia kotłowni.
- Wykonanie instalacji elektrycznej i automatyki kotłowni.
- Kontrola jakości wszystkich elementów wykonanej instalacji, zamontowanej armatury.
- Wykonanie prób i badań wykonanych instalacji.
- Sprawdzenie skuteczności wentylacji grawitacyjnej i prawidłowego wykonania kanałów spalinowych.
- Rozruch i regulacja urządzeń kotłowni
- Ruch próbny kotłowni

3.2 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

- Projektowana kotłownia wykonana będzie w pomieszczeniu istniejącego budynku Szkoły Podstawowej w Chocianowie, w pomieszczeniu istniejącej kotłowni węglowej.
- W pomieszczeniu przeznaczonym na kotłownię zlokalizowane są kotły węglowe, wymienniki c.w.u. oraz technologia kotłowni stałopalnej przeznaczona do likwidacji.

3.3 Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- Urządzenia i armatura istniejącej kotłowni węglowej przeznaczonej do likwidacji.
- Instalacja elektryczna.
- Instalacja gazowa.

3.4 Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.

- Praca na dachu przy wykonywaniu przewodu spalinowego – możliwość upadku z wysokości.
- Praca na wysokości powyżej 1 m – możliwość upadku z wysokości.

- Gromadzone odpadki po przekuciach i przewiertach oraz po zdemontowanych urządzeniach kotłowni węglowej – ograniczenie drogi ewakuacyjnej
- Wstrzeliwanie kołków pod elementy mocujące – praca z pistoletem.
- Wykonywanie instalacji elektrycznej – możliwość porażenia prądem elektrycznym.
- Praca z palnikiem w pomieszczeniach zamkniętych – możliwość przekroczenia dopuszczalnych stężeń spalin w pomieszczeniu, praca z elementami o wysokiej temperaturze.
- Wykonanie próby szczelności przez uzyskanie odpowiedniego ciśnienia w instalacji – praca sprężarki – możliwość przekroczenia ciśnień dopuszczalnych i urazu sprężonym powietrzem.
- Podłączenie instalacji do przyłącza gazu – praca w pobliżu armatury napełniającej gazem- zagrożenie wybuchem.
- Napełnienie instalacji gazem – możliwość przekroczenia dopuszczalnych stężeń gazu w pomieszczeniu – zagrożenie wybuchem.
- Uruchomienie urządzeń gazowych – nieprawidłowa praca urządzeń, ujście gazu do pomieszczenia, nieprawidłowy proces spalania – spalania wybuchowe, zanikanie płomienia, przedostawanie się spalin z przewodów kominowych do pomieszczenia zagrożenie wybuchem lub zatruciem.

3.5 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- Pracownicy przed przystąpieniem do prac powinni być przeszkoleni w zakresie wykonywanej pracy.
- Pracownicy nie mogą przystąpić do pracy bez środków ochrony osobistej takich jak: odpowiednia odzież, buty, kaski oraz innych związanych z wykonywaniem danej pracy zgodnie z przepisami BHP.
- Prace szczególnie niebezpieczne wymagają bezpośredniego nadzoru kierownika budowy.

3.6 Wykazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniająca bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- Kierownik budowy przed przystąpieniem do prac określa drogę ewakuacji w razie powstania zagrożenia.

Sporządził: mgr inż. Andrzej Prus

4 OPIS TECHNICZNY

do projektu budowlanego kotłowni gazowej o mocy 375 kW , zlokalizowanej w budynku Szkoły Podstawowej przy ul. Wesołej 16 w Chocianowie (dz. nr 183, miasto Chocianów, obręb 3 Chocianów)

4.1 Podstawa opracowania

- Umowa o wykonanie prac projektowych.
- Inwentaryzacja do celów projektowych.
- Projekt budowlany obiektu branży architektoniczno – budowlanej
- Ustalenia z Inwestorem
- Obowiązujące normy, normatywy i przepisy

4.2 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest wykonanie projektu budowlanego kotłowni gazowej, zlokalizowanej w budynku Szkoły Podstawowej przy ul. Wesołej 16 w Chocianowie.

Swoim zakresem opracowanie obejmuje rozwiązania projektowe branży architektonicznej, konstrukcyjnej, instalacyjnej oraz elektrycznej.

4.3 Branża architektoniczno -budowlana.

4.3.1 Parametry techniczne budynku szkoły.

Parametry techniczne budynku na podstawie archiwalnego projektu technicznego z 1971 r.

Powierzchnia zabudowy	$P_z = 1025,64 \text{ m}^2$
Powierzchnia podstawowa	$P_{\text{podst}} = 1227,68 \text{ m}^2$
Powierzchnia pomocnicza	$P_{\text{pomocnicza}} = 1980,53 \text{ m}^2$
Powierzchnia użytkowa	$P_{\text{użytkowa}} = 3208,21 \text{ m}^2$
Kubatura	$V = 14\,438,31 \text{ m}^3$
Wysokość budynku	$H = 12,74 \text{ m}$

4.3.2 Układ konstrukcyjny budynku szkoły

Budynek szkoły, w którym projektowana jest kotłownia, zbudowany został w latach 70-tych w technologii uprzemysłowionej z wielkoblokowych elementów prefabrykowanych. Budynek posiada podłużny układ ścian nośnych i jest dylatowany pomiędzy poszczególnymi segmentami.

- Ławy fundamentowe – betonowe i żelbetowe
- Konstrukcja ścian nośnych:
 - Ściany piwnic: beton wylewany gr. 30 cm i 24 cm
 - Ściany parteru: elementy wielkootworowe wielkoblokowe „cegła żerańska”
- Nadproża: żelbetowe
- Ściany osłonowe: partie podokienne z gazobetonu gr. 24 cm
- Ścianki działowe kondygnacji piwnicznej: murowane z cegły pełnej
- Stropy: nad piwnicą strop DZ3 24 cm, nad pozostałymi kondygnacjami płyty wielkootworowe prefabrykowane wg katalogu „cegły żerańskiej”.

4.3.3 Projektowane zmiany konstrukcyjne w pomieszczeniu kotłowni.

4.3.4 Wyburzenia

W projekcie przewidziano rozbiórkę ścianki działowej w pomieszczeniu kotłowni z cegły ceramicznej pełnej gr. 12 cm. Ponadto do usunięcia są schody prowadzące do pomieszczenia kotłowni, które nie spełniają wymogów obowiązujących warunków technicznych.

4.3.5 Zamurowania

Przewiduje się zamurowanie otworów pomiędzy pomieszczeniem kotłowni i pomieszczeniem technicznym o szer. 200 i 220 cm oraz jeden twór drzwiowy o szer. 118 cm. Otwory zamurować cegłą ceramiczną pełną klasy 15 na zarwie marki 5.

4.3.6 Nadproża stalowe

Drzwi prowadzące do pomieszczenia kotłowni należy poszerzyć – w tym celu osadzić należy stalowe nadproże z dwuteowników I120 (poz. nr 3). Okno w kotłowni należy powiększyć do wymiarów 220x140 (istniejący wymiar 175x74 cm) – w tym celu należy osadzić stalowe nadproże z belek I160 (poz. nr 1). Należy wykonać nowy otwór drzwiowy prowadzący do pom. technicznego o szer. 130 cm – w tym celu należy osadzić nadproże stalowe z belek dwuteowych I140 (poz. nr 2).

4.3.7 Schody zewnętrzne

Schody zewnętrzne do budynku zaprojektowano jako płytowe (grubość płyty 10 cm) na gruncie. W dnie wykopu wykonać podlewkę z chudego betonu o gr. 10 cm. Okładzina schodów – antypoślizgowe, mrozoodporne płytki gresowe na zaprawie klejowej przystosowanej na zewnątrz. Beton B25, stal 34GS i St0S, otuliny 25 mm.

4.3.8 Studzienka schładzająca

Studzienkę schładzającą wykonać z dwóch kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 800 mm i grubości ścianki 80 mm, moduł kręgów prefabrykowanych 500 mm. Kręgi należy osadzić na poduszce z chudego betonu gr. 10 cm. Studzienkę przykryć stalową klapą.

4.3.9 Fundament pod kocioł

Fundament pod kocioł zaprojektowano w postaci bloku żelbetowego o wymiarach 170x200x40 cm. Wierzch fundamentu wynieść 10 cm ponad poziom posadzki. Krawędzie fundamentu zabezpieczyć kątownikiem stalowych L50x50x5. Zbrojenie fundamentu siatka z prętów #12 co 15 cm górą i dołem. Beton B25, stal 34GS i St0S, otuliny dolne 40 mm, otuliny boczne 25 mm.

4.3.10 Posadzka

Zachowane będą istniejące warstwy posadzki. Ze względu na różnicę poziomów posadzki, w części pomieszczenia wykonany zostanie jastrych cementowy zbrojony włóknem o grubości około 12 cm dla wyrównania poziomu posadzki w całym pomieszczeniu kotłowni. Warstwę wykończeniową stanowią płytki gresowe na kleju.

4.3.11 Wykończenie pomieszczenia kotłowni

4.3.12 Ściany

Wszelkie nierówności na ścianach wyrównać gładzią gipsową. Lamperia na wysokość 1,60 m malowana farbą olejną w kolorze pastelowym. Powyżej lamperii ściany malowane farbą emulsyjną w kolorze pastelowym.

4.3.13 Podłoga

Płytki gresowe na zaprawie klejowej. Cokół z płytek gresowych.

4.3.14 Ochrona przeciwpożarowa

Istniejące ściany i stropy spełniają warunki odporności ogniowej REI 60. Projektowana inwestycja nie zmienia warunków ochrony pożarowej budynku.

4.4 Branża instalacyjna

4.4.1 Stan istniejący.

W chwili obecnej budynek szkoły i przedszkola zasilany jest w ciepło z kotłowni węglowej w skład której wchodzi:

- 3 kotły c.o. wydajności 352000 kcal/h
- 2 kotły wydajności 124000 kcal/h
- 2 pojemnościowe podgrzewacze ciepłej wody użytkowej o pojemności $V=1860l$ każdy.

Kotłownia dostarcza czynnik grzewczy na potrzeby c.o. budynku szkoły i przedszkola, układ wentylacji sali gimnastycznej oraz przygotowania c.w.u. Istniejąca instalacja c.o. w budynku wykonana jest w układzie pompowym, z otwartym naczyniem zbiorczym, zlokalizowanym pod stropem najwyższej kondygnacji. Istniejąca instalacja c.o. wyposażona jest w centralne odpowietrzenie. Pomieszczenie kotłowni o powierzchni $69,2 m^2$, znajduje się w piwnicy budynku. Przy kotłowni zlokalizowane jest pomieszczenie składu opału.

Budynek posiada przyłącze do sieci gazowej średniego ciśnienia, zakończone punktem redukcyjno-pomiarowym o przepustowości $64 m^3/h$, zlokalizowanym w szafce gazowej przy północnej elewacji budynku.

4.4.2 Ogólna charakterystyka rozwiązań projektowych

Zaprojektowano kotłownię gazową na bazie kotła gazowego typu Logano GE434, o mocy 375kW, firmy Buderus. Kotłownia będzie pracować bez stałej obsługi, a wymagać będzie jedynie okresowej kontroli i konserwacji.

Kotłownia dostarcza czynnik grzewczy (woda o parametrach obliczeniowych 80/60°C) na potrzeby instalacji c.o. budynku szkoły oraz sąsiedniego budynku przedszkola, nagrzewnicy układu wentylacji sali gimnastycznej, a także układu przygotowania c.w.u. Przewidziana automatyka prowadzić będzie pogodową regulację temperatury czynnika na cele grzewcze oraz stałotemperaturową regulację dla obiegu nagrzewnicy wentylacyjnej i układu przygotowania c.w.u. W układzie technologicznym kotłowni przewidziano cztery obiegi grzewcze.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w układzie dwóch pojemnościowych podgrzewaczy Logalux SU750 firmy Buderus o pojemności $750 dm^3$ każdy, przewody ciepłej

wody i cyrkulacji wychodzące z zasobników wpiąć należy do istniejącej instalacji c.w.u i cyrkulacji w budynku.

Projektowane obiegi grzewcze oraz odcinki instalacji wody zimnej, c.w.u i cyrkulacji włączone będą do przewodów rozprowadzających i rozdzielaczy istniejących instalacji w obrębie piwnicy budynku szkoły. Rozwiązanie to wymaga dostosowania istniejącej instalacji centralnego ogrzewania od pracy w układzie zamkniętym, tj. demontażu istniejącej centralnej instalacji odpowietrzającej oraz zabudowy indywidualnych automatycznych odpowietrzników pływakowych.

4.4.3 Pomieszczenie kotłowni.

Nowoprojektowana kotłownia zlokalizowana została w części pomieszczenia zajmowanego dotychczas przez kotłownię węglową. Pozostałe pomieszczenia istniejącej kotłowni nie będą wykorzystane na potrzeby kotłowni gazowej.

Pomieszczenie zlokalizowane w piwnicy budynku szkoły posiada powierzchnię 45,2 m² i wysokość w świetle 3,0m (spełnia warunek maksymalnego obciążenia cieplnego urządzeń gazowych na 1m³ kubatury pomieszczenia – 4650W/1m³).

Pomieszczenie odwadniane będzie poprzez studzienkę schładzającą (ślepa) z kręgów betonowych Ø800, h=1m połączoną z kanalizacją sanitarną za pośrednictwem pompy zatapialnej typu Drena 18 firmy LFP. Przewód tłoczny pompy należy prowadzić pod posadzką kotłowni i wpiąć przez zasyfonowanie do pionu kanalizacji sanitarnej. W pomieszczeniu kotłowni przewiduje się montaż umywalki i wpustów podłogowych włączonych do studzienki schładzającej.

4.4.4 Kocioł gazowy

Dla pokrycia potrzeb cieplnych instalacji c.o. budynku szkoły, budynku przedszkola, nagrzewnicy wentylacyjnej oraz układu przygotowania ciepłej wody użytkowej, zastosowano niskotemperaturowy kocioł gazowy typu Logano GE434 (z dwoma palnikami atmosferycznymi) o mocy $Q=375$ kW (przy pracy z obciążeniem częściowym $Q_k=187,5$ kW) firmy Buderus, zasilany gazem ziemnym GZ-41,5. Kocioł wyposażony należy w zestaw przebrojeniowy do spalania gazu GZ-41,5.

Kocioł posadzić należy na fundamencie, wg PB branży architektoniczno-budowlanej, wystającym co najmniej 5 cm nad poziom posadzki kotłowni.

4.4.5 Regulator kotłowy

Kocioł Logano GE434 o mocy $Q=375$ kW wyposażony będzie w mikroprocesorowy regulator Logamatic 4311, sterujący pracą palników oraz obiegu kotłowego, rozszerzony o dodatkowe moduły – FM441 (do sterowania niezależnym obiegiem grzewczym oraz układem przygotowania c.w.u.) oraz FM442 (do sterowania dwoma niezależnymi obiegami grzewczymi). Przewidziana automatyka będzie prowadzić pogodową regulację temperatury czynnika grzewczego z maksymalnymi parametrami: 80/60°C. Czujnik temperatury zewnętrznej zamontowany będzie na elewacji północnej budynku na wysokości ok. 3 m nad poziomem terenu.

4.4.6 Pompy obiegowe

Dla obiegów grzewczych dobrano przewodowe pompy firmy Wilo. Przed uruchomieniem pompy należy zalać wodą i odpowietrzyć, a podczas eksploatacji postępować zgodnie z zaleceniami producenta.

4.4.7 Filtroodmulnik.

Dla zabezpieczenia instalacji c.o. i kotła przed zanieczyszczeniami unoszonymi przez czynnik grzewczy zastosowano filtrodmulnik ze stosem magnetycznym typu TerFOM DN80 firmy Termen. Przewidziano montaż filtrodmulnika na przewodzie powrotnym DN80. W początkowym okresie pracy instalacji (po rozruchu kotłowni) zalecana jest częsta kontrola i czyszczenie filtra.

4.4.8 Zawory mieszające 3-drogowe

Regulacja jakościowa czynnika grzejnego na potrzeby obiegów c.o. realizowana będzie za pomocą zaworów mieszających 3-drogowych. Zastosowano zawory 3-drogowe typu VRB3 DN40 i DN25 z napędem typu AMV323 (230V) firmy Danfoss.

Zawór mieszający wymaga zastosowania czujnika temperatury na przewodzie zasilającym za zaworem. Pracą zaworów sterować będą regulatory obiegu grzewczego.

4.4.9 Układ przygotowania c.w.u.

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w układzie pojemnościowym z dwoma pojemnościowymi podgrzewaczami Logalux SU750 firmy Buderus, o pojemności 750 dm³ każdy. Podgrzewacze zasilane będą czynnikiem grzewczym o parametrach 80/60°C z rozdzielacza kotłowego DN150, za pośrednictwem pompy obiegowej TOP-S 25/5 firmy Wilo. Układ przygotowania c.w.u. zapewnia dostawę c.w.u. dla budynku szkoły oraz przedszkola.

4.4.10 Urządzenia zabezpieczające przed wzrostem ciśnienia

Dla zabezpieczenia kotła o mocy $Q=375$ kW przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zastosowano przeponowe naczynie wzbiornicze Reflex N400 o pojemności całkowitej 400dm³ (ciśnienie statyczne $P_{stat.}=1,3$ bar, ciśnienie maksymalne $P_{max}=6,0$ bar) połączone z instalacją rurą wzbiorniczą DN20 oraz membranowy zawór bezpieczeństwa typu SYR 1915 1¼", $P_{otw.}=3,0$ bar. Zawór umieszczony będzie na kotle w zestawie armatury zabezpieczającej. Wylot zaworu bezpieczeństwa należy sprowadzić 150 mm nad posadzkę kotłowni.

Układ przygotowania c.w.u. zabezpieczono przed nadmiernym wzrostem ciśnienia za pomocą dwóch membranowych zaworów bezpieczeństwa typu SYR 2115 1" $P_{otw.}=6,0$ bar oraz przeponowego naczynia wzbiorniczego typu Refix 80 DD firmy Reflex, o pojemności całkowitej $V=80$ dm³.

4.4.11 Urządzenia do napełniania instalacji

Zaprojektowano napełnianie instalacji przez zawór ze złączką do węża zlokalizowany na kolektorze powrotnym.

Instalację należy napełnić wodą uzdatnioną zgodnie z zaleceniami producenta kotła. W kotłowni przewidziano montaż zmiękczacza typu Optima A/Z75 (z elektronicznym sterowaniem objętościowym) oraz filtra narurowego typu FF06 firmy Armar.

4.4.12 Rurociągi i armatura

Rurociągi technologiczne w obrębie kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem o połączeniach spawanych. Przewody prowadzić prostopadle i równoległe do ścian. W najwyższym punkcie instalacji w obrębie kotłowni zamontować separator powietrza typu LA80 firmy Reflex. Do DN50 projektuje się armaturę gwintową, powyżej – kołnierkową. Łuki na instalacji technologicznej wykonywać przy pomocy kolan 'hamburskich'.

Instalację wody zimnej, wody ciepłej i cyrkulacji c.w.u. należy wykonać z rur stalowych, obustronnie ocynkowanych zgodnie z PN-80/H-74200 z łącznikami ocynkowanymi, gwintowanymi z żeliwa ciągliwego. Jako armaturę odcinającą stosować zawory kulowe.

Przy przejściach projektowanych przewodów przez ściany kotłowni stosować stalowe tuleje ochronne. Przestrzeń pomiędzy tuleją a rurą przewodową wypełnić ogniochronną elastyczną masą uszczelniającą typu CP 601S firmy Hilti lub równoważną.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych należy wykonywać za pomocą systemowych zawiesi firmy Hilti lub równoważnych.

Przewiduje się również konserwację przechodzących przez pomieszczenie kotłowni poziomych przewodów rozprowadzających istniejącej instalacji c.o. oraz instalacji wodnych. Konserwacja obejmuje w przypadku przewodów c.o. zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni przewodów oraz wymianę izolacji, w przypadku przewodów zimnej wody, c.w.u. i cyrkulacji – zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni rur oraz wymiana armatury odcinającej i izolacji.

4.4.13 Instalacja odprowadzenia spalin

Do odprowadzenia spalin projektuje się przewód spalinowy dwuścienny oraz czopuch o średnicy $\varnothing 400$ (wysokość skuteczna 17 m)

Komin wykonany będzie z gotowych kształtek kominowych systemu MKD firmy MK Żary, zabudowanych w istniejącym murowanym przewodzie kominowym o przekroju 600x800 mm.

W układzie komina przewidziano montaż wyczystki, odkraplacza ze spustem kondensatu, neutralizatora skroplin i parasola kominowego na szczycie wkładu. Kondensat odprowadzany będzie grawitacyjnie przez zasyfonowanie do neutralizatora typu NSK a następnie do wpustu podłogowego.

Do montażu wkładu w kanale kominowym używać elementów mocujących i łączących producenta komina – firmy MK Żary.

4.4.14 Wentylacja kotłowni

Zgodnie z obowiązującymi przepisami w kotłowni przewidziano wentylację grawitacyjną nawiewno-wywiewną.

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni realizowany będzie za pośrednictwem kratki kontaktowej 700x400 (z siatką) zabudowanej w drzwiach kotłowni (30cm nad posadzką).

Wywiew powietrza z pomieszczenia kotłowni realizowany będzie za pośrednictwem kratki wywiewnej 400x400mm zabudowanej pod stropem pomieszczenia w istniejącym murowanym kanale wentylacji grawitacyjnej wywiewnej o przekroju 400x300mm.

Należy stosować kratki wentylacyjne bez możliwości zamknięcia przepływu.

4.4.15 Próba ciśnienia instalacji.

Po wykonaniu instalację należy przepłukać i poddać próbie na ciśnienie 0.6 MPa (bez kotła i naczynia wzbiorczego). Po wykonaniu próby instalację należy ponownie przepłukać.

Po rozruchu kotłowni instalację należy poddać próbie na gorąco. Próbę uważa się za pozytywną, jeżeli podczas utrzymywania temperatury wody kotłowej na poziomie 80°C nie zaobserwuje się nieszczelności, odkształceń rurociągów i tym podobnych nieprawidłowości.

4.4.16 Zabezpieczenie antykorozyjne

Po pozytywnie przeprowadzonych próbach szczelności rurociągi należy oczyścić do drugiego stopnia czystości (wg PN – 70/H-97052), a następnie pomalować antykorozyjną emalią syntetyczną i emalią syntetyczną nawierzchniową koloru szarego.

4.4.17 Izolacja termiczna rurociągów

Przewody ciepłe w kotłowni należy izolować termicznie izolacją z wełny mineralnej pod płaszczem z twardej folii PCV, np. typu Termorock firmy Rockwool. Grubości izolacji dla przewodów poszczególnych średnic zestawiono w tabeli 1.

Tabela I. Rodzaj i wymagana grubość izolacji

L.p.	Średnica	Rodzaj izolacji	Grubość izolacji [mm]	Producent
1.	DN25	TERMOROCK	30	Rockwool
2.	DN32	TERMOROCK	40	Rockwool
3.	DN80	TERMOROCK	50	Rockwool
4.	DN150	TERMOROCK	60	Rockwool

4.4.18 Dostosowanie istniejącej instalacji c.o. do zasilania z kotłowni gazowej

Istniejąca instalacja c.o. wymaga dostosowywania do zasilania z projektowanej kotłowni gazowej. Dostosowanie instalacji polega na zdemontowaniu istniejącej centralnej instalacji odpowietrzającej i zabudowaniu na każdym pionie zasilającym automatycznego odpowietrznika DN15 (min. 30cm nad najwyższym grzejnikiem).

Po zakończeniu prac montażowych i prób ciśnienia w kotłowni, instalację należy napełnić wodą uzdatnioną zgodnie z wymogami producenta kotła.

4.4.19 Instalacja gazu.

Projektowana wewnętrzna instalacja gazu doprowadzać będzie gaz ziemny dla projektowanego kotła gazowego. Gaz do budynku dostarczany będzie z sieci gazu ziemnego za pomocą istniejącego przyłącza gazu średniego ciśnienia, zakończonego punktem redukcyjno-pomiarowym o przepustowości 64 m³/h, zlokalizowanym w szafce gazowej przy północnej elewacji budynku. Za układem redukcyjno-pomiarowym, w obrębie istniejącej szafki gazowej, projektuje się zabudowę zaworu klapowego DN50 elektromagnetycznego MAG-3.

Zapotrzebowanie na gaz GZ-41,5 dla projektowanej kotłowni o mocy 375 kW wynosi 51,1 m³/h.

Instalację gazu wykonać z rur i kształtek ze stali czarnej bez szwu gorącowalcowanych wg PN-H-74219 łączonych przez spawanie. Spawy należy wykonywać zgodnie z zasadami wykonywania robót spawalniczych dla instalacji gazowych niskiego ciśnienia. Średnice poszczególnych odcinków projektowanej sieci podano w części rysunkowej. Jako armaturę odcinającą stosować kurki kulowe gazowe. Do budowy instalacji należy stosować wyłącznie rury i kształtki posiadające pozytywną opinię IGNiG w Krakowie, akceptację DZG, 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. Odcinki poziome instalacji gazowej prowadzić w odległości co najmniej 0,1m powyżej innych przewodów, lecz poniżej przewodów elektrycznych i urządzeń iskrzących.

Ze względu na moc zainstalowaną w kotłowni zainstalować należy Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej połączony z zaworem MAG-3 zabudowanym w istniejącej szafce gazowej.

Po wykonaniu instalację należy poddać próbie ciśnienia przy ciśnieniu próbnym P = 50 kPa (czas trwania próby T = 30 min.). Po wykonaniu próby szczelności instalację należy oczyścić do drugiego stopnia czystości a następnie zabezpieczyć antykorozyjnie i pomalować emalią syntetyczną koloru żółtego

4.4.20 Aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej.

W pomieszczeniu kotłowni przewiduje się zainstalowanie systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej GX firmy Gazex składającego się z :

- modułu alarmowego MD-2.Z
- detektora gazów DEX zlokalizowanego w przestrzeni nad kotłem
- sygnalizatora akustyczno-optycznego SL-32 zlokalizowanego na elewacji południowej budynku, przy wejściu do pomieszczenia kotłowni.
- elektromagnetycznego zaworu klapowego MAG-3 będącego częścią istniejącego przyłącza gazowego zlokalizowanego w szafce gazowej na elewacji północnej budynku szkoły.

System w razie wystąpienia wycieku gazu odetnie dopływ paliwa za pomocą zaworu MAG-3 oraz uruchomi alarm akustyczno-optyczny.

4.4.21 Zestawienie urządzeń i armatury kotłowni

Nr.	Nazwa	Typ/Uwagi	Producent	Ilość
1.	Żeliwny kocioł gazowy, moc znamionowa 375 kW z palnikiem atmosferycznym dwustopniowym + zestaw przebrojeniowy do spalania gazu GZ-41,5 + zestaw armatury zabezpieczającej	Logano GE434 5 593 568 5 584 476	Buderus	1
2.	Przeponowe naczynie wzbiorcze Reflex N400, V=400dm ³ , ciśnienie statyczne Pstat.=1,3 bar, P _{max} = 6,0 bar	N400	Reflex	1
3.	Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 1¼" d _o =27mm, ciśnienie otwarcia p=3 bar.	1915	SYR	1
4.	Zabezpieczenie poziomu wody w kotle.	W zakresie dostawy zestawu armatury zabezpieczającej	Buderus	1
5.	Pojemnościowy podgrzewacz ciepłej wody użytkowej, V=750dm ³	Logalux SU750	Buderus	2
6.	Membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 2115 1" do=20mm, ciśnienie otwarcia p=6 bar	2115	SYR	2
7.	Przeponowe naczynie wzbiorcze typu Refix 80 DD pojemność całkowita V=80 dm ³ , Pmax= 10,0 bar	Refix 80 DD	Reflex	1.
8.	Filtroodmulnik DN80, ze stożkiem magnetycznym	TerFom	Termen	1
9.	Rozdzielacz rurowy obiegów grzewczych DN150, l=2x1,8m, wykonanie warsztatowe.	-	-	1
10.	Pompa obiegowa obiegu c.o. budynku szkoły, G=7,3 m ³ /h, H=3 m, moc znamionowa P=0,31 kW, napięcie znamionowe 1~230V, 50 Hz	Stratos 40/1-8 PN 6/10	Wilo	1
11.	Zawór trójdrogowy DN40, Kv=25 m ³ /h, autorytet a=0,49, z napędem typu AMV323, napięcie 230V~, sygnał sterujący 3-punktowy (0-10V)	VRB3	Danfoss	1
12.	Pompa obiegowa obiegu c.o. budynku przedszkola, G=3 m ³ /h, H=4m, moc znamionowa P=0,12 kW, napięcie znamionowe 1~230 V, 50 Hz	Stratos 25/1-8 PN10	Wilo	1
13.	Zawór trójdrogowy DN25, Kv=10 m ³ /h, autorytet a=0,47, z napędem typu AMV323, napięcie 230V~, sygnał sterujący 3-punktowy (0-10V)	VRB3	Danfoss	1
14.	Pompa obiegowa obiegu nagrzewnicy wentylacyjnej sali gimnastycznej, G= 1,8 m ³ /h, H= 3m, moc znamionowa P=0,09 kW, napięcie znamionowe	Stratos 25/1-6 PN10	Wilo	1

	1~230 V, 50 Hz			
15.	Pompa obiegowa układu podgrzewaczy c.w.u., G= 5,16 m ³ /h, H=2,9 m (I stopień), moc znamionowa P=0,40 kW, napięcie znamionowe 3~400V, 50Hz	TOP-S 30/10 3~ PN10	Wilo	1
16.	Pompa cyrkulacji ciepłej wody użytkowej, G=1,96 m ³ /h, H=3 m, moc znamionowa P=0,12 kW, napięcie znamionowe 1~230 V, 50 Hz	Stratos-Z 30/1-8 PN 10	Wilo	1
17.	Zmiękcacz automatyczny wody kotłowej, wydajność nominalna 6 m ³ /h, średnica króćców DN25, pobór mocy P=3W, napięcie ~230V, 50Hz	A/Z75 Optima	ARMAR	1
18.	Filtr mechaniczny narurowy DN25	FF06	ARMAR	1
19.	Pompa zatapialna do odwodnienia studzienki schładzającej, G=1 m ³ /h, H= 1,5 m, moc znamionowa P=0,22 kW, napięcie znamionowe 1~230V. 50Hz	Drena 18	LFP Leszno	1
20.	Regulator kotłowy z cyfrowym modułem obsługowym MEC2, napięcie robocze ~230V, 50Hz, pobór mocy 8 VA	Logamatic 4311	Buderus	1
21.	Moduł do sterowania dwóch niezależnych obiegów grzewczych, napięcie robocze ~230V, 50Hz, pobór mocy 2 VA	FM 442	Buderus	1
22.	Moduł do sterowania dwóch niezależnych obiegów grzewczych oraz układu przygotowania cwu , napięcie robocze ~230V, 50Hz, pobór mocy 2 VA	FM 441	Buderus	2
23.	Zawór kołpakowy z odwodnieniem, DN20	SU	Reflex	1
24.	Kratka nawiewna drzwiowa 700x400 (z siatką)	—	—	1
25.	Moduł alarmowy Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji gazowej GX, napięcie zasilania ~230V, 50Hz	MD-2.Z	Gazex	1
26.	Dwuprogowy detektor gazów	DEX/F	Gazex	1
27.	Pełnoprzelotowy zawór kłapowy DN50	MAG-3	ZAWGAZ	1
28.	Sygnalizator akustyczno-optyczny	SL-32	Gazex	1
29.	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy DN20, qnom=1,5 m ³ /h, qmax=3 m ³ /h.	JS 1,5 G1	PoWoGaz	1
30.	Czujnik temperatury wody w kotle.	Dostarczany z regulatorem Logamatic 4311	Buderus	1
31.	Czujnik temperatury zewnętrznej.	Dostarczany z regulatorem Logamatic 4311	Buderus	1
32.	Czujnik temperatury ciepłej wody	Dostarczany z modułem FM441	Buderus	1
33.	Czujnik temperatury na zasilaniu obiegu grzewczego.	FV/FZ	Buderus	3
34.	Filtr z osadnikiem DN50	Y222	Danfoss	1
35.	Filtr z osadnikiem DN25	Y222	Danfoss	1
36.	Filtr z osadnikiem DN32	Y222	Danfoss	1
37.	Filtr z osadnikiem DN40	Y222	Danfoss	1
38.	Zawór zwrotny ze sprężyną mosiężny DN50	PN10	Valwex	1
39.	Zawór zwrotny ze sprężyną mosiężny DN25	PN10	Valwex	3
40.	Zawór zwrotny ze sprężyną mosiężny DN32	PN10	Valwex	1
41.	Zawór zwrotny ze sprężyną mosiężny DN40	PN10	Valwex	1
42.	Separator powietrza DN80	LA80	Reflex	2
43.	Przepustnica międzykołnierzowa DN80	PRS	Reflex	5
44.	Zawór odcinający DN50	V3000	Danfoss	4
45.	Zawór odcinający DN40	V3000	Danfoss	4
46.	Zawór odcinający DN32	V3000	Danfoss	14

47.	Zawór odcinający DN25	V3000	Danfoss	11
48.	Zawór odcinający DN20	V3000	Danfoss	4

4.4.22 Zestawienie elementów komina

L.p.	Nazwa elementu	Typ	Ilość
K1	Kolano segmentowe Ø400	BGT 400/45/2	1
K2	Kolano segmentowe Ø400	BGT 400/30/2	1
K3	Rura Ø400, l=1000 mm	RT 400/100	18
K4	Kolano segmentowe Ø400	BGT 400/90/3	1
K5	Wyczystka Ø400	POT 400	1
K6	Trójnik Ø400	AFT 400/400/90	1
K7	Parasol Ø400	RHT 400	1
K8	Neutralizator skroplin	NSK15	1
K9	Odkraplacz	OD400	1
K10	Płyta dachowa	DH	1

4.4.23 OBLICZENIA

Dobór kotła.

Całkowite zapotrzebowanie na ciepło.

Zapotrzebowanie mocy na cele c.o. bud. Szkoły	180,0 kW
Zapotrzebowanie mocy na cele c.o. bud. Przedszkola	69,8 kW
Zapotrzebowanie mocy dla nagrzewnicy went.	32,2 kW
Zapotrzebowanie mocy na cele przygotowania c.w.u.	90,0 kW
RAZEM:	372,0 kW

Dobrano niskotemperaturowy, żeliwny kocioł gazowy z dwoma palnikami atmosferycznymi Logano GE434 f. Buderus o mocy znamionowej 375 kW (przy obciążeniu częściowym 187,5 kW)

Obliczenie zużycia gazu.

Maksymalne godzinowe zużycie gazu.

$$B_h = \frac{3600 * Q_k}{W_d * \eta} = \frac{3600 * 375}{28700 * 0,92} = 51,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

Q_k – moc kotła, [kW]

W_d – wartość opałowa gazu GZ-41,5, [kJ/kg]

η – sprawność kotła

Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia

Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego (wg PN-99/B-02414).

Pojemność zładu:

$$V_C = V_i + V_k$$

V_i – pojemność instalacji
 V_K – pojemność kotła
 $V_C=4000+369 =4369 \text{ dm}^3= 4,4 \text{ m}^3$

Pojemność użytkowa i dobór naczynia zbiorczego:

$$V_u=V_C \times \rho_1 \times \Delta V =4,4 \cdot 999,7 \cdot 0,0287 = 125,4 \text{ dm}^3$$

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temp. początkowej $t=10^\circ\text{C}$

ΔV - przyrost objętości właściwej wody przy jej ogrzaniu do temp. obl. $t_2=80^\circ\text{C}$

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_n=V_u \cdot [(P_{\max}+1)/(P_{\max}-P)] = 125,4 \cdot [(3,0+1)/(3,0-1,5)] = 334,3 \text{ dm}^3$$

P_{\max} - max ciśnienie w naczyniu

P - naczynia ($P=P_{\text{st}}+0,2$)

Dla wymaganej pojemności całkowitej naczynia $V_n=334,3 \text{ dm}^3$ dobrano naczynie zbiorcze przeponowe typu Reflex N400 $P=6,0 \text{ bar}$ o pojemności całkowitej $V =400 \text{ dm}^3$.

Wymagana min. średnica rury zbiorczej:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} = 0,7 \sqrt{125,4} = 7,84 \text{ mm}$$

Dla wymaganej średnicy rury zbiorczej dobrano przewód o średnicy DN20.

Dobór zaworu bezpieczeństwa (PN-81/M-35630).

$$m \geq Q/r$$

$$m = 375/2160 = 0,1736 \text{ kg/s} = 625 \text{ kg/h}$$

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

Q – moc cieplna kotła [kW]

r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa równym ciśnieniu zrzutowemu [kJ/kg]

$$A = \frac{m}{10K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{625}{10 \cdot 0,54 \cdot 0,51 \cdot 0,4} = 567,4 \text{ mm}^2$$

$$K_1 \cdot K_2 = 0,54$$

$$p_1 = 0,3 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 0,51$$

A – obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm²]

K_1, K_2 – współczynniki poprawkowe wg PN-81/M-35630

α - współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów

p_1 – ciśnienie zrzutowe [MPa]

Wymagana średnica kanału dopływowego

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 567,4}{\pi}} = 26,8 \text{ mm}$$

Dla wymaganej średnicy kanału dopływowego $d=26,8 \text{ mm}$ dobrano zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR 1915 1¼" $P_{\text{otw.}}=3,0 \text{ bar}$

Zabezpieczenie przed wzrostem ciśnienia w instalacji c.w.u.

Dobór zaworu bezpieczeństwa (PN-76/B-02440)

$$G=0,16 \cdot V$$

G – przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

V – pojemność wodna zasobnika [l]

$$G=0,16 \cdot 750=120 \text{ l}$$

$$d = \sqrt{\frac{4G}{\pi \cdot 1,59 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(1,1 \cdot p_1 - p_2)} \cdot \rho}}$$

α_c - współczynnik wypływu zaworu dla cieczy

$$\alpha_c = 0,3$$

p_1 – ciśnienie dopuszczalne zasobnika [bar]

$$p_1 = 6,0 \text{ bar}$$

p_2 – ciśnienie zrzutowe [MPa]

$$p_2 = 0$$

ρ - gęstość wody [kg/m³]

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 120}{\pi \cdot 1,59 \cdot 0,3 \cdot \sqrt{(1,1 \cdot 6,0)} \cdot 988}} = 2,37 \text{ mm}$$

Dla wymaganej średnicy kanału dopływowego $d=2,37\text{mm}$ dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa typu SYR2115 1", $d=20 \text{ mm}$ Potw=6,0 bar.

Dodatkowo układ przygotowania c.w.u. zabezpieczono przy pomocy przeponowego naczynia wzbiorczego typu Refix 80 DD f. Reflex P=6,0 bar o pojemności całkowitej $V=80 \text{ l}$.

Wentylacja pomieszczenia kotłowni.

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni

Przyjęto powierzchnię kratki nawiewnej $P_n = 5 \text{ cm}^2 / 1 \text{ kW}$

Wymagana powierzchnia czynna otworu nawiewnego

$$P_n = 5 \times 375 = 1875 \text{ cm}^2$$

Wymagana powierzchnia całkowita otworu nawiewnego

$$P_c = P_n / 0,75 = 1875 / 0,75 = 2500 \text{ cm}^2$$

Nawiew powietrza do pomieszczenia kotłowni realizowany będzie za pośrednictwem kratki kontaktowej 700x400 (z siatką) zabudowanej w drzwiach kotłowni (30cm nad posadzką).

Wywiew powietrza z pomieszczenia kotłowni

Przyjęto powierzchnię otworu wywiewnego $P_w = 1/2 \times P_n$

Wymagana powierzchnia czynna otworu wywiewnego

$$P_w = 1/2 \times 1875 = 938 \text{ cm}^2$$

Wymagana powierzchnia całkowita otworu wywiewnego

$$P_c = P_w / 0,75 = 938 / 0,75 = 1250 \text{ cm}^2$$

Wywiew powietrza z pomieszczenia kotłowni realizowany będzie za pośrednictwem kratki wywiewnej 400x400mm, zabudowanej pod stropem pomieszczenia, w murowanym kanale wentylacyjnym o przekroju 400x300mm.

Dobór średnicy komina

Doboru średnicy czopucha i komina dla zaprojektowanych kotłów dokonano przy użyciu programu MK Komin producenta kominów firmy MK Sp. z o.o. z Żar.

Dla kotła Logano GE434 o mocy 375kW dobrano komin dwuścienny oraz czopuch w systemie MKD o średnicy $\varnothing 400$ (wysokość skuteczna 17 m). Czopuch i komin spełniają warunki normy PN-EN 13384-1.

Dobór zaworów trójdrogowych

Zawór trójdrogowy dla obiegu c.o. budynku szkoły.

Strata ciśnienia na drodze kocioł-zawór

$$\Delta p = 10,1 \text{ kPa} = 0,101 \text{ bar}$$

Strumień czynnika

$$V = 7,73 \text{ m}^3/\text{h}$$

Założony autorytet zaworu $a = 0,5$

Wymagana strata ciśnienia zaworu

$$\Delta p_s = a(\Delta p / (1 - a)) = 0,5 \cdot (0,101 / (1 - 0,5)) = 0,10 \text{ bar}$$

$$K_v = \frac{V}{\sqrt{\Delta p_s}} = \frac{7,73}{\sqrt{0,10}} = 24,32 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy typu VRB3 DN40 f. Danfoss o $K_v = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem typu AMV323 f. Danfoss.

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze

$$\Delta p_{rz} = \left(\frac{V}{K_{v_{rz}}} \right)^2 = \left(\frac{7,73}{25} \right)^2 = 0,0956 \text{ bar}$$

Rzeczywisty autorytet zaworu

$$a_{rz} = \frac{\Delta p_{rz}}{(\Delta p_{rz} + \Delta p)} = \frac{0,0956}{0,0956 + 0,101} = 0,49 \text{ bar}$$

Dobór zaworów trójdrogowych

Zawór trójdrogowy dla obiegu c.o. budynku przedszkola.

Strata ciśnienia na drodze kocioł-zawór

$$\Delta p = 10,1 \text{ kPa} = 0,101 \text{ bar}$$

Strumień czynnika

$$V = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Założony autorytet zaworu $a = 0,5$

Wymagana strata ciśnienia zaworu

$$\Delta p_s = a(\Delta p / (1 - a)) = 0,5 \cdot (0,101 / (1 - 0,5)) = 0,10 \text{ bar}$$

$$K_v = \frac{V}{\sqrt{\Delta p_s}} = \frac{3,0}{\sqrt{0,10}} = 9,44 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór trójdrogowy typu VRB3 DN25 f. Danfoss o $K_v = 10 \text{ m}^3/\text{h}$ z napędem typu AMV323 f. Danfoss

Rzeczywisty spadek ciśnienia na zaworze

$$\Delta p_{rz} = \left(\frac{V}{Kv_{rz}} \right)^2 = \left(\frac{3,0}{10} \right)^2 = 0,0900 \text{ bar}$$

Rzeczywisty autorytet zaworu

$$a_{rz} = \frac{\Delta p_{rz}}{(\Delta p_{rz} + \Delta p)} = \frac{0,0900}{0,0900 + 0,101} = 0,47$$

4.4.24 UWAGI KOŃCOWE

- Niniejsze opracowanie jest projektem budowlanym, przeznaczonym do uzyskania pozwolenia na budowę, opinii i uzgodnień specjalistycznych.
- Prowadzenie inwestycji na podstawie niniejszej dokumentacji nie jest sprzeczne z prawem.
- Wszelkie prace budowlane należy wykonać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami i sztuką budowlaną.
- Wszelkie prace budowlane należy wykonywać pod nadzorem osób posiadających państwowe uprawnienia budowlane w zakresie wykonawstwa instalacji sanitarnych.
- Całość prac wykonać zgodnie z projektem, technologią wykonawstwa, przepisami BHP w oparciu o Polskie Normy, „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”, wyd. COBRIT „Instal” Warszawa 1996 oraz instrukcjami montażu poszczególnych urządzeń technologicznych
- Należy stosować materiały i wyposażenie posiadające aprobaty techniczne.
- W razie wystąpienia wątpliwości interpretacyjnych dotyczących zaproponowanych rozwiązań, przed rozpoczęciem prac należy skontaktować się z autorem opracowania w celu ustalenia jednoznacznego rozwiązania.
- Przed rozpoczęciem prac budowlanych kierownik budowy zobowiązany jest do sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zgodnie z Rozporządzeniem MI z dnia 27.08.2002r. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256)

Opracował: mgr inż. Andrzej Prus

4.5 Branża Elektryczna

4.5.1 Dane wyjściowe do projektowania.

Podstawę opracowania projektu stanowią:

- Inwentaryzacja istniejącej głównej tablicy rozdzielczej w budynku szkoły.
- Projekty branżowe
- Wymagania zawarte w zestawie norm PN-IEC 60364 oraz Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r.

4.5.2 Zasilanie.

Projektowaną kotłownię zasiląć wydzielonym obwodem wykonanym przewodem YDYżo 5x2,5 z rozdzielnicy głównej dla budynku. Projektowany obwód do rozdzielnicy kotłowni wprowadzić poprzez awaryjny wyłącznik prądu zlokalizowany na zewnątrz przy wejściu do kotłowni.

4.5.3 Instalacja 400V.

Rozdzielnicę kotłowni wykonać i wyposażyc wg Rys 2. Obwód zasilający pompę obiegu podgrzewaczy wody wyprowadzić z rozdzielnicy kotłowni poprzez stycznik sterowany z regulator kotła. Przewody układać w korytku siatkowym podwieszonym do stropu nad rurociągami wody i C.O. lub w listwie instalacyjnej PCV.

4.5.4 Instalacja oświetlenia.

Oświetlenie pomieszczenia kotłowni wykonać oprawami typu OPK 236 instalowanymi na stropie. Obwody oświetlenia wykonać przewodem YDYżo 3x1,5. Do lampy przenośnej wykonać obwód 24V z transformatora 230/24V zabudowanym w rozdzielnicy kotłowni. Gniazdo wtykowe 24V wyraźnie oznakować.

4.5.5 Ochrona przeciwpożarowa.

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja przewodów, kabli i urządzeń. Jako ochronę dodatkową przewidziano szybkie wyłączenie napięcia realizowane zabezpieczeniami typu S 300 zabezpieczeniem topikowym 25A o charakterystyce Gg oraz wyłącznikiem różnicowo prądowym o prądzie różnicowym 30mA na zasilaniu rozdzielnicy kotłowni.

Wykonać w kotłowni szynę uziemiającą do której podłączyć przewodem LgY16 przewodzące rurociągi wody i CO, szynę PE w rozdzielnicy, urządzenia kotłowni i uziom instalacji odgromowej budynku. Rezystancja uziomu nie powinna przekraczać 10 omów.

4.5.6 Ochrona przepięciowa.

W rozdzielnicy kotłowni zabudować ograniczniki przepięć klasy B+C stanowiącymi I i II stopień ochrony.

4.5.7 Postanowienia końcowe.

Przed oddaniem instalacji do eksploatacji wykonać badania odbiorcze. Protokoły badań załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Opracował: mgr inż. Jan Zimny