



**InEco Ewelina Chład, 42-200 Częstochowa, ul. Słowackiego 27/54,
NIP 574-199-95-48 tel. 781673829, e-mail: ewelinachlad@gmail.com**

PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY

- Inwestor:** Gmina Białopole
22-135 Białopole
ul. Chełmska 1
- Temat:** Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej
na terenie Gminy Białopole
- Lokalizacja:** Publiczna Szkoła Podstawowa w Strzelcach
Strzelce 43B dz. 447; obręb 0010
22-135 Białopole
- Kategoria
budynku:** IX - budynki kultury, nauki i oświaty,

My niżej podpisani
Na podstawie art. 20, ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (Dz. U. z 2010 r Nr 243,
poz. 1623 z późniejszymi zmianami)

OŚWIADCZAMY, ŻE

w/w projekt został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej. Zawartość projektu budowlanego spełnia wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 27 kwietnia 2012 r. z sprawie zakresu i formy dokumentacji projektowej, a dokumentacja projektowa jest kompletna z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć.

- Projektujący – branża sanitarna:** mgr inż. Ewelina Chład
nr upr. SLK/6257/PWBS/16
- Projektujący – branża budowlana:** mgr inż. Ewelina Chład
nr upr. ZPN-VIII-7342/59/98

Częstochowa, październik 2016

SPIIS TREŚCI:

- UPRAWNIENIA I IZBA
- CZĘŚĆ I – BRANŻA BUDOWLANA
- CZĘŚĆ II – BRANŻA SANITARNA



***InEco Ewelina Chład, 42-200 Częstochowa, ul. Słowackiego 27/54,
NIP 574-199-95-48 tel. 781673829, e-mail: ewelinachlad@gmail.com***

PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY

CZĘŚĆ I – BRANŻA BUDOWLANA

- Inwestor:** Gmina Białopole
22-135 Białopole
ul. Chełmska 1
- Temat:** Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej
na terenie Gminy Białopole
- Lokalizacja:** Publiczna Szkoła Podstawowa w Strzelcach
Strzelce 43B dz. 447; obręb 0010
22-135 Białopole
- Kategoria
budynku:** IX - budynki kultury, nauki i oświaty,

Częstochowa, październik 2016

SPIS TREŚCI

Część opisowa

I. BIOZ

II. Opis techniczny

1. Cel i zakres opracowania
2. Obszar oddziaływania obiektu
3. Charakterystyka budynku
4. Instalacja centralnego ogrzewania
5. Technologia kotłowni - wymiana
6. Wytyczne branżowe
7. Uwagi ogólne

Część rysunkowa Skala

S1. Sytuacja

S2. Rzut piwnicy - instalacja C.O. 1:100

S3. Rzut parteru - instalacja C.O. 1:100

S4. Rzut piętra - instalacja C.O. 1:100

S5. Rozwinięcie instalacji C.O. -

S6. Rzut kotłowni 1:50

S7. Schemat technologiczny kotłowni

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r.

Dz.U. Nr 120 z 2003 r. poz. 1126.

- Inwestor:** Gmina Białopole
ul. Chełmska 1, 22-135 Białopole
- Temat:** Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej na terenie
Gminy Białopole
- Lokalizacja:** Publiczna Szkoła Podstawowa w Strzelcach
Strzelce 43B, dz. 447; obręb 0010
22-135 Białopole

I. PODSTAWA OPRACOWANIA :

Niniejszą informację opracowano na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz Planu Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (Dz.U. z dnia 10 lipca 2003 r.)

II. ZAKRES ROBÓT I KOLEJNOŚĆ REALIZACJI :

Zakres robót obejmuje, wymianę kotła, wykonanie nowej instalacji centralnego ogrzewania z rur i kształtek stalowych i montaż nowych grzejników stalowych płytowych wraz z konieczną armaturą.

III. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Brak.

IV. ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA I LUDZI.

Brak.

V. WSKAZANIA DOTYCZĄCE PRZEWIDYWANYCH ZAGROŻEŃ PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH

Uznano, że podczas realizacji robót budowlanych mogą wystąpić zagrożenia w rozumieniu cytowanego w poz. 3.4.1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury :

- uraz od elektronarzędzi
- porażenie prądem
- urazy mogące powstać podczas prac ślusarskich przy demontażu
- urazy mogące powstać podczas prac montażowych

VI. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW

Należy przeprowadzić szkolenie pracowników pod względem BHP na następujących stanowiskach pracy:

- Szkolenie BHP przy robotach transportowych i rozładunkowych
- Szkolenie BHP przy robotach montażowych w budynkach (montaż rurociągów, grzejników i armatury)

Poza szkoleniem podstawowym, nie przewiduje się dodatkowo szkolenia specjalistycznego pracowników. Pracownicy wykonujący roboty przy instalacji C.O., c.w.u. i cyrkulacji powinni być przeszkoleni w zakresie przepisów **bhp** jakie obowiązują wszystkich pracowników w budownictwie tj. kurs **bhp I stopnia** dla pracowników fizycznych, oraz kurs **bhp II stopnia** dla kadry technicznej.

Ponadto pracownicy fizyczni powinni otrzymać szczegółowy instruktaż dla poszczególnych stanowisk: jak roboty przy próbach szczelności, ciśnieniowych, roboty przy czynnej instalacji elektrycznej. Pracownicy powinni zapoznać się ze sprzętem **bhp** występującym na budowie w zakresie jego obsługi.

VII. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA

Przed rozpoczęciem robót, kierownik budowy winien opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Wykonywanie skrzyżowań z siecią elektryczną kablową winno prowadzić się po wyłączeniu napięcia.

Projektant:

mgr inż. Ewelina Chład
Nr upr. SLK/6257/PWBS/16

OPIS TECHNICZNY

1. Cel i podstawa opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie dokumentacji projektowej wymiany kotła na kocioł na biomasę i wewnętrznej instalacji C.O. dla budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w ramach zadania pn. „Termomodernizacja budynków użyteczności publicznej w Białopolu”. Projekt obejmuje demontaż oraz montaż instalacji technologicznej kotłowni.

Podstawą do wykonania niniejszego opracowania są:

- III. zlecenie Inwestora,
- IV. inwentaryzacja własna,
- V. aktualnie obowiązujące normy i przepisy prawne.

2. Obszar oddziaływania obiektu

Dla przedmiotowej inwestycji ustalono, że obszar jej oddziaływania nie wykracza poza granice działki objętej wnioskiem, na której zlokalizowano obiekt i planowana jest termomodernizacja budynku i nie oddziałuje na nieruchomości sąsiednie.

3. Charakterystyka budynku

Istniejący budynek został wybudowany w technologii tradycyjnej. Pełni funkcję budynku oświatowego. Źródłem ciepła dla budynku jest kocioł węglowy usytuowany w piwnicy.

Budynek w chwili obecnej nie spełnia wymagań ochrony cieplnej. Ściany i przegrody zewnętrzne oraz stropy zostaną ocieplone w ramach termomodernizacji obiektu.

W ramach termomodernizacji projektuje się wymianę istniejącego kotła na kocioł na biomasę, całkowity demontaż istniejącej instalacji C.O. wraz z otulinami, a następnie ich utylizację. Usunięciu będą podlegały, również uchwyty mocujące rury do sufitu bądź ściany. Podczas demontażu nastąpi wykucie niektórych elementów, co będzie skutkowało robotami naprawczymi związanymi z zamurowaniem lub zatynkowaniem niepotrzebnych otworów. Istniejące bruzdy załatać. Miejsca, które zostały uszkodzone podczas prac demontażowych i montażowych należy przywrócić do istniejącego stanu po przez pomalowanie bądź położenie płytek. Ściany za grzejnikami oraz resztą elementów starej instalacji (np. rur, uchwytów) należy odmalować.

4. Instalacja centralnego ogrzewania

Projektowana instalacja centralnego ogrzewania będzie zasilana z projektowanego kotła na pellet usytuowanego w kotłowni budynku objętym opracowaniem. Główny poziom instalacji centralnego ogrzewania będzie prowadzony częściowo pod stropem piwnicy i kanałem technologicznym – instalację pod stropem obudować płytą k-g. Instalację na parterze oraz piętrze należy prowadzić w bruzdach ściennych, bądź obudować płytami k-g. Instalację zaprojektowano ze stali węglowej, łączonych w technologii zaprasowywanej oraz

izolowanych termicznie. Istniejącą instalację centralnego ogrzewania należy zdemontować. W projektowanej instalacji została wyodrębniona część mieszkalna. Na indywidualnym obiegu mieszkań zaprojektowane zostały liczniki ciepła.

4.1. Obliczenia współczynnika przenikania ciepła dla przegród

Współczynniki przenikania ciepła „U” obliczono wg normy PN-EN ISO 6946:2008 (Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania). Otrzymane wartości przedstawiono w tabeli.

Tab. Współczynniki przenikania ciepła dla przegród

Opis przegrody	U [W/m ² ×K]
Ściany zewnętrzne	0,2
Ściana na gruncie	0,2
Dach/stropodach/strop pod nieogrzewanym poddaszem	0,15
Strop nad piwnicą	1,03
Drzwi zewnętrzne/bramy	1,8; 1,3
Okna	1,6; 0,9
Podłoga na gruncie	2,39

4.2 Obliczenia zapotrzebowania ciepła na cele grzewcze

Obliczenia zapotrzebowania ciepła ogrzewanych pomieszczeń wykonano wg normy PN-EN 12831: 2006 dla III strefy klimatycznej (-20°C) w programie Instal-OZC 4.13. Na podstawie wykonanych obliczeń otrzymano następującą wartość:

$$Q = 54,45 \text{ kW}$$

4.3 Opis rozwiązań projektowych – instalacja centralnego ogrzewania

System ogrzewania: wodne, pompowe, systemu otwartego

Parametr instalacji C.O. : 80/60 °C

Przyjęto temperatury wewnętrzne zgodnie z wytycznymi zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury:

- pomieszczenia biurowe, socjalne, sale lekcyjne T=20 °C
- łazienki T=24 °C
- magazyny, pomieszczenia techniczne T=16 °C

Publiczna Szkoła Podstawowa w Strzelcach

Obliczeń instalacji dokonano przy pomocy programu komputerowego **Instal-OZC 4.11. oraz Instal-therm 4.11. HCR**. Wymiary instalacji podano na rysunkach. Według wyliczeń:

- ciśnienie dyspozycyjne instalacji C.O. wynosi 31,9 kPa
- przepływ 1433,6 kg/h
- ład instalacji 487,4 dm³

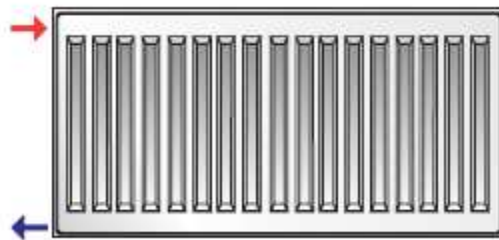
W budynku projektuje się

- demontaż istniejącej instalacji CO,
- wymianę istniejących grzejników na grzejniki płytowe,
- rozprowadzenie nowych przewodów instalacji centralnego ogrzewania,
- zamontowanie armatury i izolacji,

Przed zamontowaniem nowej instalacji należy przeprowadzić demontaż istniejącej instalacji wraz z grzejnikami. Miejsca, które zostały uszkodzone podczas prac demontażowych i montażowych należy przywrócić do istniejącego stanu. Ściany za zdemonstrowanymi grzejnikami oraz rurami pomalować. Projektowaną instalację CO należy doprowadzić do pomieszczenia z rozdzielaczem ciepła znajdującym się w piwnicy. Ze względu na zmianę ilości obiegów projektuje się wymianę rozdzielacza ciepła.

Pompa obiegowa powinna spełniać następujące parametry: $H=31,9\text{kPa}$, $1,48\text{m}^3/\text{h}$.

Dobór grzejników wykonano w programie Instal-therm 4.12 H, dla czynnika grzewczego o parametrach pracy: 80/60°C, wodny roztwór glikolu. Dla pomieszczeń budynku projektuje się grzejniki stalowe płytowe z połączeniem bocznym. Moc poszczególnych odbiorników jest dobrana dla każdego pomieszczenia zgodnie z obowiązującą normą PN-B-02402:1982.



Schemat zasilania bocznego projektowanego grzejnika.

Dopuszcza się dopasowanie wielkości grzejników do aranżacji i zagospodarowania poszczególnych pomieszczeń pod warunkiem spełnienia wymogu mocy grzewczej grzejników wykazanych na rozwinięciu instalacji.

Wybór miejsca montażu grzejnika jest bardzo ważny, aby grzejnik spełniał swoje walory użytkowe oraz odpowiednio odprowadzał ciepło do pomieszczenia. Nie jest zalecane umiejscawianie grzejnika w głębokich wnękach oraz miejscach nie gwarantujących prawidłowej naturalnej cyrkulacji powietrza. Podczas montażu należy zachować maksymalną ostrożność, aby nie uszkodzić mechanicznie powłoki lakierniczej grzejnika. Montaż grzejników powinien odbywać się bez wcześniejszego zdejmowania opakowania fabrycznego. Zaleca się zdejmowanie opakowania fabrycznego dopiero po zakończeniu prac wykończeniowych, co w znacznej części uchroni grzejnik od uszkodzeń mechanicznych powłoki lakierniczej. Grzejniki należy montować w sposób zapewniający stabilność konstrukcji montażowej i sztywność grzejników. W przypadku braku stabilności przy użyciu uchwytów firmowych należy zastosować uchwyty zapewniające sztywność grzejników w zależności od typu zastosowanych urządzeń. Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie bu-

dowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach. W przypadku gdy istniejąca wnęka grzejnikowa będzie za mała w celu montażu grzejnika, wnękę należy замуrować.

Grzejnik usytuowane w miejscach dostępnych dla dzieci należy obudować. Obudowy grzejników należy zastosować w pomieszczeniach, spełniających następujące funkcje: komunikacje, przedsionki, klatki schodowe, sale lekcyjne, wc, szatnie, łazienki. Projektuje się osłony z drewna. Osłony na grzejniki muszą być w sposób stabilny przymocowane do ściany, umożliwiając dostęp do zaworów termostatycznych. Przed dostawą osłon wykonawca uzgodni z inwestorem kolor i konkretną perforację osłon. Grzejniki usytuowane na sali gimnastycznej należy zamontować za drabinkami, bądź za osłonami.

Minimalne odstępny zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych przedstawiono w tabeli poniżej.

Tab. Minimalne odstępny grzejnika od elementów budowlanych

Rodzaj grzejnika	Odstęp minimalny grzejnika			
	Od ściany za grzejnikiem	Od podłogi	Od bocznej ściany	
			Od strony bez armatury grzejnikowej	Od strony z armaturą grzejnikową
	cm	cm	cm	cm
Płytowy stalowy	5	7	15	25
Dopuszcza się mniejszą odległość grzejnika płytowego stalowego od ściany, jeżeli odległość ta wynika z zamocowania grzejnika na wieszakach i wspornikach zaakceptowanych przez producenta grzejnika				

Przy grzejnikach przewiduje się zamontowanie zaworów:

- zasilanie grzejników - zawory termostatyczne z nastawą wstępną,
- powrót z grzejników - zawory odcinające,

Poza zaworami grzejnikowymi projektuje się:

- zawory odcinające na rozgałęzieniach instalacji oraz przy rozdzielaczu,
- regulacyjne zawory podpionowe,
- automatyczne zawory odpowietrzające,
- zawory spustowe na najniższych punktach instalacji CO oraz na rozdzielaczach.

Armaturę należy montować w tak, żeby były dostępne do obsługi i konserwacji. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura spustowa powinna być lokalizowana w miejscach łatwo dostępnych i być zaopatrzona w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach.

Instalacje centralnego ogrzewania wykonać z rur ze stali węglowej ocynkowanych zewnętrznie w technologii kształtek zaciskowych. Średnice przewodów wykonać zgodnie z częścią rysunkową. Instalacje prowadzić zgodnie z częścią rysunkową pod sufitem najniższej kondygnacji oraz w istniejących kanałach ze spadkiem 0,3% w kierunku źródła ciepła. Piony instalacji centralnego ogrzewania prowadzimy w razie możliwości po istniejących śladach przy ścianach pomieszczeń. Sieć rozprowadzającą zaprojektowaną pod sufitem należy obudować. Na odejściu od sieci głównej przy każdym rozgałęzieniu na przewodzie zasilającym i powrotnym zamontować zawory odcinające. Przewody należy zamocować przy użyciu metalowych uchwytów bądź opasek przykręconych do stropu za pomocą łącznika mechanicznego, którego minimalne zagłębienie w strop wyniesie 6 cm. Uchwyty stosować w odległościach zalecanych przez producenta rur.

Ze względu na długie odcinki przewodów instalacji centralnego ogrzewania przewody prowadzić zgodnie z zachowaniem kompensacji naturalnej oraz z wykorzystaniem kompensatorów mieszkowych. Przed i za kompensatorami mieszkowymi należy zastosować podpory kierunkowe zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie spotkane na trasie przewodów załamania konstrukcyjne budynku oraz łączenia modułów należy wykorzystać jako kompensacje przy użyciu punktów stałych. Przez zamontowanie punktów stałych instalacja zostaje podzielona na odcinki. Zapobiega to niekontrolowanym ruchom przewodów. Punkty stałe mocować do stropu budynku. Zarówno przewody zasilania i powrotu powinny być dodatkowo mocowane przy urządzeniach zasilanych i zasilających. Przewody należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy zastosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewnić swobodne przesuwanie się rur. Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej i powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2cm, przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1cm przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2cm z każdej strony. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. Przejścia przez ściany oddzielenia pożarowego należy uszczelnić atestowaną masą ognioochronną o odporności równej odporności przegrody.

Na każdym z pionów w najwyższych punktach instalacji przewidziano montaż automatycznych odpowietrzników. Odpowietrzenie instalacji zgodnie z PN-91/B-02420.

Wykonać próbę szczelności zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II oraz zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową dostarczoną przez producenta urządzeń.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić 3-krotne płukanie instalacji wg PN-77/M-34031 przy zachowaniu prędkości wody w rurociągach 1,5m/s. Instalację przed uruchomieniem należy poddać próbie szczelności instalacji na ciśnienie 1,5 ciśnienia

roboczego oraz próbie na ciepło z regulacją.

Wszystkie stosowane materiały powinny odpowiadać obowiązującym Polskim Normom, oraz posiadać odpowiednie aprobaty techniczne, atesty i certyfikaty.

4.4 Izolacja termiczna

Izolację cieplną wykonać wg normy PN-B-02421:2000 (Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze).

Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie podane w tabeli poniżej.

Tab. Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

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

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

5. Technologia kotłowni – wymiana kotła

Dobór urządzeń

Dobór kotła

Wydajność kotłowni $Q_k = Q_{co} \cdot 1,1 = 54,45 \cdot 1,1 = 59,89 \text{ kW}$

W celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło dobrano kocioł na pellet o mocy nominalnej 60 kW

Dobór otwartego naczynia wzbiorniczego dla instalacji c.o.

Pojemność użytkowa otwartego naczynia wzbiorniczego

Założenia:

Pojemność instalacji c.o. po stronie pierwotnej: $V = 0,7 \text{ m}^3$

Przyrost objętości: $\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$

Gęstość wody w temperaturze początkowej 10°C: $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$

$$V_u = 1,1 \cdot V \cdot \rho \cdot \Delta V \quad [\text{dm}^3]$$

$$V_u = 17,24 \text{ dm}^3$$

Dobrano znormalizowane otwarte naczynie wzbiornicze o poj. całkowitej 35 dm³.

Minimalna średnica rury bezpieczeństwa

moc cieplna kotła: $Q = 60,0 \text{ kW}$

$$d_{RB} = 8,08 \cdot \sqrt[3]{Q} \quad [\text{mm}]$$

$$d_{RB} = 31,63 \quad [\text{mm}]$$

Dobrano rurę bezpieczeństwa o średnicy nominalnej 32 mm.

Minimalna średnica rury wzbiorniczej

moc cieplna kotłowni: $Q = 60,0 \text{ kW}$

$$d_{RW} = 5,23 \cdot \sqrt[3]{Q} \quad [\text{mm}]$$

$$d_{RW} = 20,47 \quad [\text{mm}]$$

Dobrano rurę wzbiorniczą o średnicy nominalnej 25mm.

Średnica rury przelewowej dla naczynia wzbiorniczego

Dobrano rurę przelewową o średnicy nominalnej 32mm.

Średnica rury odpowietrzającej naczynie wzbiorniczego

Dobrano rurę odpowietrzającą o średnicy nominalnej równej średnicy minimalnej 15mm.

Średnica rury sygnalizacyjnej

Dobrano rurę sygnalizacyjną o średnicy nominalnej 25mm. Na wylocie rury sygnalizacyjnej należy zainstalować zawór odcinający oraz hydrometr.

Dobór komina

- komin dla kotła

Moc kotła: $Q = 60,0 \text{ kW}$

Minimalne zapotrzebowanie na ciąg spalin wynosi 25Pa. Przyjęto komin spalinowy o średnicy 200mm, wys min. 16,0.

$$F_k = 0,03 \text{ m}^2$$

Dobór komina według wytycznych producenta.

Wentylacja kotłowni

Wentylacja nawiewna

$$\begin{aligned} F_n &= 0,5 * F_k \quad [\text{m}^2] \\ F_n &= 0,5 * 0,0314 \quad [\text{m}^2] \\ F_n &= 0,0157 [\text{m}^2] \end{aligned}$$

Dobrano kanał nawiewny o wymiarach 200 x 200mm; $F_N = 0,04 \text{ m}^2$.

UWAGA:

Kanał nawiewny zakończyć kratką regulacyjną nawiewu z ograniczeniem zamknięcia max. do 50% przekroju.

Wentylacja wywiewna

$$\begin{aligned} F_w &= 0,25 * F_k \quad [\text{m}^2] \\ F_w &= 0,25 * 0,0314 [\text{m}^2] \\ F_w &= 0,0078 \quad [\text{m}^2] \end{aligned}$$

Dobrano kanał wywiewny o wymiarach 140 x 140mm; $F_w = 0,0196 \text{ m}^2$.

Dobór opis ciepłomierza

Aby wyliczyć dzienną oraz sumaryczną energię wytworzoną przez kocioł projektuje się przetwornik przepływu.

Przepływ obliczeniowy kotłowni:

$$V = 0,86 * Q / dt$$

Moc kotłowni: 50 kW

$$V = 0,86 * 60 / 10 = 5,2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto przetwornik przepływu:

- o przepływie nominalnym $g_n = 6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
- przyłącze gwintowane dn32
- czujniki temperatury PT500
- temperatura pracy $T = 90^\circ\text{C}$.

Licznik powinien pracować w następujących warunkach:

- temperatura otoczenia $0^\circ\text{C} + 55^\circ\text{C}$
- wilgotność względna do 93%
- czujniki temperatury powinny być zamontowane we właściwej pozycji przeciuprądowo (równolegle lub pod kątem 45° do kierunku przepływu), tak aby umieszczone w ich końcach elementy termoczułe znajdowały się w osi rurociągu. Wymagana głębokość zanurzenia czujnika, mierzona prostopadle do osi przepływu, wynosi 0,6 średnicy instalacji. Część odcinka przewodu w miejscu montażu czujnika należy izolować, przy czym izolacja powinna być ukształtowana, aby istniała możliwość demontażu czujnika.

Czujniki do montażu bezpośredniego- są to czujniki, które stykają się z nośnikiem ciepła. Czujniki do montażu w osłonach - są oddzielone od nośnika ciepła osłoną. Przewody łączące czujniki temperatury z przelicznikiem nie powinny być przedłużane lub skracane.

- miejsce montażu przetwornika powinno być tak dobrane, aby zminimalizować uderzenia i wibracje mechaniczne oraz pola elektromagnetyczne, które mogą spowodować uszkodzenia ciepłomierza.

- należy przeciwdziałać niekorzystnym warunkom hydraulicznym (kawitacja, pulsowaniu przepływu, uderzeniom hydraulicznym, które mogą spowodować uszkodzenie ciepłomierza. Dany typ przetwornika przepływu należy montować zgodnie z pozycją pracy (geometria) poziom, pion, skos. Zapewniając odcinki proste przed 5x d_n i za przetwornikiem 3x d_n . Części składowe ciepłomierza powinny tworzyć zwartą zabudowę w instalacji.

- montaż przetwornika przepływu w odpowiednim rurociągu (zasilającym lub powrotnym) i pozycji, także pod względem kierunku przepływu

- nie wolno zmieniać długości kabli przyłączeniowych czujników temperatury

- zakładać bezpośrednio w badanym czynniku.

Opis kotłowni

Źródłem ciepła w instalacji będzie kocioł na pellet o następujących parametrach: moc 18-60,0kW, sprawność nie mniejsza niż 91,6%, maksymalna temperatura pracy 85 st.C Kocioł zostanie zlokalizowany w pomieszczeniu kotłowni (zgodnie z częścią rysunkową) i będzie służył do zasilania instalacji centralnego ogrzewania. W zakresie opracowania przewiduje się wymianę istniejącego kotła. Wymagane pomieszczenia przy kotłowni na paliwo stałe tj. skład opału pomieszczenie na żużel itd. są istniejące. Jeżeli pomieszczenia te nie spełniają istniejących wymogów należy je dostosować do obowiązujących przepisów.

Projektuje się kocioł o konstrukcji opartej na wysokowydajnym płomieniówkowym wymienniku ciepła. Projektuje się kocioł wyposażony w palnik pelletowy z wewnętrznym, ślimakowym podajnikiem paliwa. Ślimak zakończony palcem zgarniającym szlakę powstałą w efekcie spalania. Projektuje się kocioł z palnikiem posiadającym zapalarkę i fotoelement do kontroli płomienia. Kocioł musi spełniać wymagania dotyczące ochrony środowiska oraz efektywności energetycznej 5 klasy (najwyższej) ustalone w normie PN-EN 303-5:2012. Projektuje się automatykę dedykowaną przez producenta kotła. Automatyka powinna zapewniać obsługę instalacji grzewczej w systemie pogodowym.

Czynnikiem grzejnym w instalacji będzie woda o parametrach 80/60°C. Przewody w kotłowni wykonać ze stali czarnej bez szwu.

Instalacja napełniana będzie z sieci wodociągowej poprzez stację uzdatniania wody, przed włączeniem do instalacji grzewczej przewidziano montaż zaworu antyskażeniowego CA.

Odprowadzenie spalin z kotła realizowane będzie przez czopuch o wymiarach podanych przez producenta kotła, a następnie projektowanym wkładem kominowym o średnicy fi 200mm. Projektowany wkład kominowy o wewnętrznych ścianach wykonanych ze stali szlachetnej należy umieścić w istniejącym wymurowanych kominie spalinowym. W przypadku gdyby istniejący otwór byłby niewystarczający należy go poszerzyć. Komin powinien być wyprowadzony min. 60cm ponad najwyższą krawędź dachu. Przewód kominowy powinien być wolny od innych połączeń. Ściany kanału kominowego powinny być gładkie, szczelne oraz bez przewężeń i załamań. Komin w dolnej części, poniżej czopucha kotła, powinien mieć otwór wyczystny konieczny do usuwania sadzy i popiołu. Czopuch należy zaizolować wełną mineralną o podwyższonej odporności na temperaturę i grubości 5,0 cm osłoniętą płaszczem z blachy. Czopuch kotła łączy się z kominem za pomocą kanału z blachy żaroodpornej, który należy szczelnie nasadzić na wylot czopucha i osadzić w kominie. Kanał ten powinien się wznosić i być nie dłuższy niż 400 mm. Wszelkie zmiany kierunku trzeba wykonać za pomocą łagodnych łuków, aby zminimalizować opory przepływu spalin. Powietrze potrzebne do spalania pobierane będzie z pomieszczenia kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni przewidziano wentylację grawitacyjną. Nawiew realizowany będzie niepalnym kanałem nawiewnym o przekroju 200 x 200mm, zlokalizowanym w ścianie zewnętrznej pomieszczenia. Kanał nawiewny zostanie sprowadzony 30 cm nad posadzkę kotłowni. Czerpnia kanału nawiewnego 2,0m nad poziomem terenu. Wywiew realizowany

będzie murowanym kanałem wentylacyjnym o przekroju 140 x 140mm.

Kocioł wraz z instalacją zabezpieczony będzie otwartym naczyniem zbiorczym o poj. 35dm³, zlokalizowanym pod stropem najwyższej kondygnacji. W ogrzewanym pomieszczeniu. Zaleca się lokalizację nowego naczynia w miejscu istniejącego. W przypadku lokalizacji naczynia otwartego w przestrzeni nieogrzewanej należy zapewnić cyrkulację. Otwarte naczynie zbiorcze należy zlokalizować zgodnie z normą: „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewani wodnych systemu otwartego. Wymagania.” W przypadku gdyby długość L (długość pozioma rur bezpieczeństwa) była większa niż 10a (a – dł. Pionowa rury bezpieczeństwa między kotłem i pierwszym jej załamaniem), wewnętrzną średnicę rury bezpieczeństwa należy powiększyć o jedną średnicę. W przypadku braku możliwości montażu otwartego naczynia zbiorczego dopuszcza się zastosowanie układu zamkniętego przy spełnieniu wymogów normy PN-EN303-5 dotyczącej montażu kotłów w układach ciśnieniowych. Instalacja opróżniana będzie za pomocą zaworów spustowych umieszczonych w najniższych punktach instalacji. Celem zabezpieczenia temperatury powrotu czynnika grzewczego do kotła na powrocie instalacji należy zamontować zawór mieszający.

Instalację c.o. w obrębie kotłowni wykonać należy z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie lub skręcanie. Stosować kolana gięte o promieniu R=3D. Instalację wody zimnej, ciepłej użytkowej i cyrkulacyjnej wykonać z rur dopuszczonych do stosowania w budownictwie i do wody pitnej o dopuszczalnym ciśnieniu roboczym min. PN 10 i temp. roboczej 60°C.

Jako armaturę odcinającą i zabezpieczającą zastosować zawory odcinające i zwrotne, gwintowane, temperatura pracy do 100°C, ciśnienie do 0,6 MPa. Przy kolektorze kotłowym, sprzęgle i innych elementach kotłowni zastosować połączenia kołnierzowe lub śrubunkowe dające możliwość demontażu strategicznych elementów kotłowni. Na dopływie zimnej wody zastosować zawory odcinające, zawór redukcyjny, oraz zawór spustowy przy podgrzewaczu. Rurociągi stalowe instalacji należy mocować do konstrukcji nośnych np. w formie podwieszenia lub podparcia. Mocowanie przewodów rurowych musi być zgodne z uznanymi zasadami, a mianowicie rury muszą być tak mocowane, aby: mogły się wydłużać, nie wpadały w drgania, przebiegały równolegle do płaszczyzny podparcia (dostateczna liczba mocowań). Proponuje się stosować rozwiązania systemowe.

W pomieszczeniu kotłowni wykorzystuje się istniejący wpust podłogowy oraz studzienkę schładzającą. Należy sprawdzić drożność istniejącej kanalizacji zbierającą wodę ze studzienki schładzającej, w przypadku braku drożności należy ją przeczyścić. W pomieszczeniu kotłowni projektuje się zlew z zaworem czerpалnym. Kotłownia powinna być zabezpieczona przed przenikaniem wód gruntowych. Ze względu, iż opracowanie obejmuje demontaż istniejącego kotła na paliwo stałe i montaż nowego kotła na pellet, wykorzystuje się istniejące pomieszczenia składu opału i zsypu na popiół.

Pomieszczenie kotłowni należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy: PN-B-02411 – „Kotłownie wbudowane na paliwo stałe”

Po zmontowaniu kompletnej instalacji należy wykonać jej płukanie i przeprowadzić próbę szczelności wszystkich wykonanych instalacji. zgodnie z obowiązującymi przepisami. Podczas próby wszystkie zawory bezpieczeństwa oraz naczynia zabezpieczające powinny być odcięte. Armaturę i rurociągi kotłowni po zamontowaniu należy dokładnie przepłukać. Płukanie rurociągów i urządzeń cieplnych należy wykonać mieszaniną wody i sprężonego powietrza. Płukanie uznaje się za zakończone o ile stężenie zanieczyszczeń nie przekroczy 5 mg/dm³. Następnie instalację należy poddać próbie szczelności na zimno i gorąco, zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych cz. II. Ciśnienie próbne dla instalacji c.o. i ciepła technologicznego 0,6 MPa. Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją.

Próbie wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40°C,
- podczas badania instalację należy odłączyć od źródła ciepła,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,

- przed próbą należy rurociąg dokładnie oczyścić i odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym, lecz nie większym niż 0,6 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po uzyskaniu wyniku pozytywnego z obu prób ciśnienia należy instalację oczyścić do II stopnia czystości wg PN-70/H-97051, a następnie pomalować dając kolejność warstw:

1 * emalia syntetyczna kreadurowa czerwona tlenkowa symb. 7962-000-250

2 * emalia syntetyczna kreadurowa czerwona tlenkowa symb. 7962-000-***

Grubość poszczególnych powłok 80 mikronów, czas schnięcia poszczególnych warstw 24 godziny.

Roboty antykorozyjne wykonać zgodnie z instrukcją KOR-3A.

Wszystkie przewody rozprowadzające w kotłowni należy zaizolować pianką poliuretanową półtwardą stosownie do średnicy zewnętrznej. Norma obowiązująca dla izolacji cieplnych przewodów - PN-B-02421, lipiec 2000 – „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń, wymagania i badania odbiorcze”.

6. Wytyczne branżowe

Elektryczne

- Wykonać instalację oświetleniową kotłowni
- Wykonać instalację przeciwporażeniową
- Wykonać instalację zasilającą: pompy, kocioł i automatykę
- Automatykę umieścić w pomieszczeniu dostępnym tylko dla obsługi
- Wykonać instalację odgromową kominów spalinowych i wentylacyjnych

Budowlane

- Pomieszczenie kotłowni należy dostosować do wymagań normy „PN-B-02411–Kotłownie wbudowane na paliwo stałe”
- Podłogę ułożyć ze spadkiem w kierunku wpustu.
- Przejścia przez przegrody przewodów stalowych uszczelnić masą HILTI
- W kotłowni wykonać kanał nawiewny
- Należy wykonać fundamenty pod kocioł oraz zasobnik

- demontaż istniejącej instalacji c.o. i grzejników,
- należy wykonać przejścia przez przegrody budowlane,
- miejsca uszkodzone podczas prac demontażowych i montażowych należy przywrócić do istniejącego stanu.
- w przypadku problemu z wniesieniem projektowanych urządzeń należy poszerzyć otwory drzwiowe

BHP

- Opracować instrukcję obsługi, którą należy wywiesić w kotłowni.
- Wykonać instalację przeciwporażeniową dla podłączenia silników elektrycznych.

Prace należy prowadzić ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa przeciw pożarowego, nie można prowadzić prac spawalniczych w pomieszczeniach w których znajdują się materiały łatwopalne, pomieszczenia te należy opróżnić i zapewnić środki p.poż. przed rozpoczęciem prac.

7. Uwagi końcowe

Wszystkie prace montażowe, próby i odbiory wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” i właściwymi przepisami branżowymi oraz przepisami BHP.

Całość prac wykonać zgodnie z:

- obowiązującymi przepisami BHP i p.poż.;
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, COBRTI INSTAL, Warszawa 2003;
- wytycznymi producentów urządzeń.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75 z 2003 r. z późniejszymi zmianami).
- PN-87/B-02411. „Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania”,
- PN-91/B-02413. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania”
- PN-B-02414. „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania”
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL, zalecanych do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury,

Urządzenia i materiały użyte przy wykonawstwie powinny posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie i odpowiednie atesty.

UWAGA:

W PROJEKTOWANYM ROZWIĄZANIU NALEŻY ZAMONTOWAĆ SYSTEM ZARZĄDZANIA I MONITOROWANIA ENERGIA.