

PROJEKT BUDOWLANY

I . Część opisowa opracowania:

- instalacja centralnego ogrzewania wraz z kotłownią

II . Część rysunkowa opracowania:

1. Rzut piwnicy instalacji C.O.	1:100	Rys. S1
2. Rzut parteru instalacji C.O.	1:100	Rys. S2
3. Rzut I piętra instalacji C.O.	1:100	Rys. S3
4. Rzut poddasz instalacji C.O.	1:100	Rys. S4
5. Rozwinięcie instalacji C.O.	1:100	Rys. S5
6. Rzut kotłowni	1:50	Rys. S6
7. Schemat ideowy technologii kotłowni	brak	Rys. S7

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA WRAZ Z KOTŁOWNIĄ

1. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczno – budowlany,
- zlecenie Inwestora,
- obowiązujące normy,
- wizja na obiekcie,
- uzgodnienia z Inwestorem,

2. Przedmiot opracowania

Projekt niniejszy obejmuje:

- wymianę istniejącego kotła na paliwo stałe, na kocioł na pellet,
- nową instalację centralnego ogrzewania w całym budynku,
- wymianę istniejących zasobników ciepłej wody na jeden nowy,

3. Opis instalacji C.O.

3.1. Podstawy obliczeń instalacji centralnego ogrzewania

Obliczenia instalacji C.O. wykonano na podstawie obowiązujących rozporządzeń, przepisów i norm.

3.2. Dane ogólne

Budynek Szkoły Podstawowej znajdujący się w miejscowości Suchowola będący przedmiotem niniejszego opracowania jest obiektem istniejącym. Budynek jest obiektem trzykondygnacyjnym, podpiwniczonym.

Instalacja centralnego ogrzewania w rozpatrywanym budynku obejmuje wszystkie pomieszczenia oświatowe, biurowe, socjalne, gospodarcze oraz magazynowe. Część piwniczna budynku jest ogrzewana.

Tematem tego opracowania jest projekt nowej instalacji centralnego ogrzewania, wraz z wymianą wszystkich starych grzejników na nowe stalowe, płytowe z podłączeniem bocznym. Wymiany również należy dokonać istniejącego kotła na paliwo stałe, na kocioł na pellet o mocy 60 kW. W pomieszczeniu kotłowni należy również wymienić istniejące zasobniki c.w.u. na jeden nowy o poj. 400 l i połączyć go z istniejącą instalacją wodną w pomieszczeniu kotłowni.

Zaprojektowaną instalację centralnego ogrzewania należy wykonać jako ciśnieniową z obiegami wymuszonymi, rozprowadzającymi czynnik grzewczy w układzie poziomów dwururowych. Parametry czynnika grzewczego 70/50°C. Odpowietrzenie instalacji przy pomocy odpowietrzników automatycznych znajdujących się w najwyższych punktach instalacji oraz ręcznych umiejscowionych na elementach grzejnych (grzejniki).

3.3. Zapotrzebowanie ciepła

Ze względów eksploatacyjnych i obliczeniowej temperatury zewnętrznej -20°C dobrano grzejniki o łącznej mocy 56,22 [kW].

Obliczeniowe obciążenie cieplne budynku wynosi 53,837 [kW].

Jako narzędzie do obliczeń wykorzystano program OZC firmy InstalSoft.

Parametry instalacji centralnego ogrzewania 70/50°C.

3.4. Źródło ciepła

3.4.1 Instalacja technologiczna kotłowni

a) Układ kotłowni

1. Kocioł

Zaprojektowano układ grzewczy z stalowym, niskotemperaturowym kotłem wodnym, na pellet z drewna o średnicy 6–8mm, którego konstrukcja oparta jest na bazie wysokowydajnego wymiennika o wysokiej skuteczności wymiany ciepła. Kocioł wyposażony jest w palnik wrzutowy połączony z podajnikiem paliwa poprzez podajnik ślimakowy. Kocioł wyposażony jest w węzownicę schładzającą, automatyczny system odpopielania. Kocioł posiada zasobniki uniwersalny na pellet o pojemności 600dm³. Istnieje możliwość zastosowania większego zbiornika o pojemności 10000dm³.

Do zabezpieczenia potrzeb cieplnych obiektu przewidziano zastosowanie jednego kotła grzewczego na pellet o mocy cieplnej 60kW.

- Kocioł na pellet o mocy cieplnej 60kW
- Podgrzewacz pojemnościowy c.w.u. o poj. 400 l,
- Spaliny z kotła odprowadzane będą poprzez przyłącze kominowe DN200mm do istniejącego komina murowanego. W kominie należy wykonać wkład żaroodporny o średnicy \varnothing 200mm. Pobór powietrza do spalania z kotłowni.

2. Ciepła woda użytkowa

Do przygotowania ciepłej wody użytkowej dla rozpatrywanego budynku, służyć będzie nowy podgrzewacz pojemnościowy o pojemności 400 litrów z wbudowaną węzownicą grzewczą. Należy wykonać również instalację c.w.u. łączącą projektowany nowy zasobnik z istniejącą instalacją c.w.u. znajdującą się w kotłowni budynku. Instalację wykonać z rur polipropylenowych grubościennych PN20, stabilizowanych wkładką aluminiową (STABI), łączonych przez grzewanie.

b) Zabezpieczenie kotła i instalacji grzewczej wg Polskich Norm i przepisów UDT

Urządzenia zabezpieczające składają się z następujących elementów:

1. Zawory bezpieczeństwa

- Zabezpieczenie kotła – przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy, gwintowany, w wykonaniu standardowym wielkości $D_{nom} = 1''$. Nastawa zadana 2 bary. Zawór umieszczony będzie na przewodzie zasilającym wychodzącym z kotła.
- Zabezpieczenie podgrzewacza – przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy, gwintowany do c.w.u. w wykonaniu standardowym wielkości $D_{nom} = \frac{3}{4}''$. Nastawa zadana 0,6MPa. Zawór umieszczony będzie na przewodzie doprowadzającym zimną wodę do podgrzewacza.

2. Naczynia wzbiorcze przeponowe

- Zabezpieczenie kotła – przewidziano zastosowanie naczynia wzbiorczego przeponowego o pojemności 100 l, na ciśnienie 0,6MPa z szybkozłączem SUR 1 " do podłączenia.
- Zabezpieczenie podgrzewacza – przewidziano zastosowanie naczynia wzbiorczego przeponowego do c.w.u. o pojemności 18 l, na ciśnienie 0,6MPa.

Przed brakiem wody w kotle, kocioł zabezpieczony będzie poprzez zabezpieczenie stanu wody z blokadą.

Przed przegrzaniem kotła służyć będzie zabezpieczenie termiczne, tj. jedna sztuka zaworu np. SYR 3065, połączonego z węzownicą schładzającą i sprawną instalacją wodociagową. Wodę z węzownicy schładzającej należy odprowadzić projektowaną instalacją kanalizacyjną, którą należy włączyć do istniejącej instalacji w miejscu wskazanym na rysunku projektu.

c) Pompy

Obiegi wody grzewczej w instalacjach wymuszone zostaną przez pompy:

- obiegowa C.O. (grzejniki), wydajności 1,407 m³/h, wysokości podnoszenia 3,30m,
- obiegowa C.O. (grzejniki), wydajności 1,065 m³/h, wysokości podnoszenia 2,80m,
- ładującą zasobnik C.W.U., wydajności 1,10 m³/h, wysokości podnoszenia 1,90m,
- cyrkulacyjną, wydajności 0,5 m³/h, wysokości podnoszenia 3,0m,
- kotłową, wydajności 3,8 m³/h, wysokości podnoszenia 1,30m,

d) Napełnianie i uzupełnianie zładu wodą

Napełnianie i uzupełnianie zładu będzie odbywało się przy użyciu wody wodociagowej, o ciśnieniu wody wodociagowej. Połączenie do napełniania i uzupełniania zładu z instalacją wodociagową projektuje się rozłączne w postaci węża elastycznego. Dodatkowo w skład przyłącza wody zimnej wchodzi:

- zawór antyskażeniowy (typ EA),
- Zawór zwrotny, PN – 10, t = 100°C,
- Zmiękcacz wody,

e) Rurociągi

1. Woda grzewcza

W pomieszczeniu technicznym projektuje się rurociągi z rur stalowych, łączonych przez zapras. Od kotła do rozdzielaczy projektuje się rurociągi z rur stalowych łączonych przez spawanie.

2. Woda wodociagowa

W pomieszczeniu technicznym projektuje się wodę wodociagową z rur PP PN20.

f) Armatura

1. Instalacja wody grzewczej

- Odcinająca – zawory kulowe na ciśnienie do 1,0MPa i temp. do 100°C,
- Zwrotna – zawory zwrotne na ciśnienie do 1,0MPa i temp. do 100°C,

2. Instalacja wody zimnej

- Odcinająca – zawory kulowe na ciśnienie do 1,6MPa i temp. do 100°C,
- Zwrotna – zawory zwrotne na ciśnienie do 1,0MPa i temp. do 100°C,

g) Izolacje termiczne i antykorozyjne

1. Izolacje termiczne

Projektuje się izolacje rurociągów otulinami termoizolacyjnymi, według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.11.2008 r.,

2. Izolacje antykorozyjne

Przed założeniem izolacji termicznych rurociągi wody grzewczej zabezpieczyć antykorozyjnie.

h) Płukanie instalacji

Przed oddaniem instalacji technologicznej w kotłowni do eksploatacji należy przepłukać ją co najmniej dwukrotnie przez 10 – 15 min. za każdym razem. Prędkość wody płuczącej minimum 1,0 m/s. Instalację uważa się za wypłukaną gdy w wyptywającej wodzie płuczącej zawartość zawiesiny wynosi mniej niż 5,0 mg/l. Płukaniu należy poddać rurociągi wody zimnej, ciepłej i grzewczej.

i) Próby

1. Instalacja grzewcza o parametrach 70/50°C

Próbie ciśnieniową należy prowadzić zgodnie z PN-64/B-10400. Ciśnienie próbne 5.0 bar.

Po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej, instalację grzewczą poddać badaniom w ruchu przez okres 72 godzin przy temperaturze i ciśnieniu roboczym. Próby należy prowadzić przy odciętym kotle i naczyniu przeponowym.

2. Instalacja wody zimnej i ciepłej

Instalacje te należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-81/B-10700. Ciśnienie próbne 9.0 bar.

3.4.2 Instalacja odprowadzania spalin

a) Prowadzenie przewodów spalinowych

Odprowadzenie spalin z kotła projektuje się poprzez zabudowanie w istniejącym kominie murowanym, wkładu kominowego wykonanego ze stali żaroodpornej $\varnothing 200\text{mm}$.

b) usuwanie zanieczyszczeń z przewodów spalinowych

Użytkownik kotłowni zobowiązany jest do usuwania zanieczyszczeń w przewodach spalinowych, co najmniej raz w ciągu roku.

3.4.3 Wytyczne dla instalacji elektrycznych

1. Zasilanie urządzeń w kotłowni przyjąć z uwzględnieniem ich mocy i charakteru zasilania (prąd jednofazowy lub trójfazowy) oraz zgodnie z DTR tych urządzeń.
2. Nie sytuować oświetlenia nad maszynami i urządzeniami.
3. Średnie stężenie oświetlenia dobrać wg PN-84/E-00203.
4. Ochrona przeciwpożarowa zgodnie z D.P. nr 4/69 wraz z późniejszymi zmianami i uzupełnieniami.
5. Do urządzeń zasilanych bezpośrednio z instalacji prądem jednofazowym 220V, 50Hz przewidzieć montaż w kotłowni gniazd wtykowych.
6. Wykonać główny wyłącznik prądu przy drzwiach.
7. Wykonać uziemienie kominu spalinowego.

3.4.4 Wytyczne branży budowlanej

1. Wykonanie kanału nawiewnego o wymiarach 200 x 200mm.
2. Montaż drzwi ognioodpornych – min. 30min. odporności ogniowej, otwieranych na zewnątrz.

3.4.5 Wytyczne dla instalacji wod. – kan. i C.O.

1. Kratkę ściekową zlokalizować w pobliżu spustów wody z instalacji technologicznej kotłowni i odprowadzeń wody wyrzutowej z zaworów bezpieczeństwa.
2. W najwyższych punktach instalacji C.O. zamontować automatyczne zawory odpowietrzające.
3. Wykonać zlewy oraz wpusty podłogowe, wraz z odprowadzeniem ścieków do kanalizacji sanitarnej.

3.4.6 Zabezpieczenie przeciwpożarowe kotłowni

1. Instalacje i urządzenia technologiczne zamontowane w kotłowni pod względem zabezpieczenia pożarowego powinny odpowiadać warunkom technicznym określonym w polskich normach oraz przepisach szczegółowych.
2. Kotłownię wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy.

3. Sprzęt gaśniczy powinien być dobierany w zależności od zagrożenia pożarowego obiektu, kategorii zagrożenia ludzi, wielkości obciążenia ogniowego oraz powierzchni.
4. Jedna jednostka sprzętu o masie 2.0 kg powinna przypadać na każde pomieszczenie kotłowni lub na każde 100 m² powierzchni.
5. Dobór rodzaju sprzętu gaśniczego
 - do gaszenia pożarów grupy B stosuje się zamienne gaśnice płynowe, pianowe, śniegowe, proszkowe lub halonowe,
 - do gaszenia pożaru grupy C stosuje się zamienne gaśnice proszkowe, śniegowe lub halonowe,
6. Zasady rozmieszczania sprzętu gaśniczego:
 - sprzęt powinien być umieszczony w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach, przy przejściach i korytarzach, przy wyjściach na zewnątrz,
 - do sprzętu powinien być zapewniony dostęp o szerokości co najmniej 1.0 m,
 - sprzęt należy umieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła,
 - odległość dojścia do sprzętu nie powinna być większa niż 30.0 m,
 - w pobliżu kotłowni powinien być zlokalizowany hydrant o wydajności ustalonej zgodnie z rozp. MSWiA z dnia 16.06.2003r (DzU. Nr 121, poz. 1139),
7. Inne wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej
 - w pomieszczeniach kotłowni należy oznakować zgodnie z Polskimi Normami:
 - drogi, wejścia i kierunki ewakuacji,
 - miejsca usytuowania urządzeń przeciwpożarowych,
 - miejsca usytuowania elementów sterujących zagadnieniami p.poż.,
 - miejsca usytuowania przeciwpożarowego wyłącznika głównego prądu, oraz materiałów niebezpiecznych pożarowo,
 - pomieszczenia, w których znajdują się materiały niebezpieczne pożarowo,

3.4.7 Wytyczne dla instrukcji obsługi

Przed oddaniem kotłowni do eksploatacji, Inwestor powinien opracować instrukcję obsługi.

Instrukcja powinna określić między innymi:

- dane dotyczące obsługi (stała, okresowa, kwalifikacje obsługi),
- sposób postępowania i czynności wykonywane podczas obsługi,
- sposób postępowania i czynności wykonywane w czasie awaryjnej sytuacji w kotłowni,
- zasady BHP przy obsłudze urządzeń kotłowni,
- sposoby ostrzegania i alarmowania w sytuacjach zagrożenia,
- dane dotyczące serwisu urządzeń zainstalowanych w kotłowni.

3.4.8 Część obliczeniowa

a) Wentylacja kotłowni

1. Nawiew powietrza do kotłowni

Strumień powietrza nawiewanego do kotłowni
na 1 kW mocy zainstalowanej w pomieszczeniu min.
Moc całkowita kotłowni

2,1 m³/h
60,0 kW

Ilość powietrza nawiewanego

$$V_{Naw} = Q * 2,10 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$V_{Naw} = 126,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Powierzchnia czynna kanału nawiewanego

$$F_{Naw} = \frac{V_{Naw}}{3600 * W} \text{ [m}^2\text{]}$$

W – prędkość przepływu powietrza wentylacyjnego od 1 do 1.8 m/s
W = 1.0 m/s

$$F_{Naw} = 0,035 \text{ [m}^2\text{]}$$

Wymiar kanału

$$a = \sqrt{F_{Naw}} \text{ [m]}$$

$$a = 0,19 \text{ [m]}$$

Przyjęto kanał o wymiarach **200 x 200 [mm]**

2. Wywiew powietrza z kotłowni

Strumień powietrza wywiewanego z kotłowni
na 1 kW mocy zainstalowanej w pomieszczeniu min.
Moc kotłowni

0,50 m³/h
60,0 kW

Ilość powietrza wywiewanego

$$V_{Wyw} = Q * 0,50 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

$$V_{Wyw} = 30,0 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Powierzchnia czynna kanału wywiewanego

$$F_{Wyw} = \frac{V_{Wyw}}{3600 * W} \text{ [m}^2\text{]}$$

W – prędkość przepływu powietrza wentylacyjnego od 1 do 1.8 m/s
W = 1.0 m/s

$$F_{Wyw} = 0,00833 \text{ [m}^2\text{]}$$

Wywiew powietrza z kotłowni odbywać się będzie grawitacyjnie poprzez istniejące dwa kanały wentylacji grawitacyjnej.

b) Dobór urządzeń zabezpieczających

1. Zawór bezpieczeństwa na kotle

- kocioł wodny o wydajności 60,0 kW,
- parametry wody 70/50

Ciśnienie zrzutowe zaworu

$$p_t = 1,1 * p_r \text{ [MPa]}$$

gdzie:

p_r – dopuszczalne nadciśnienie poszczególnych elementów instalacji,
 $p_r = 0,2 \text{ [MPa]}$,

$$p_t = 1,1 * 0,2 = 0,22 \text{ [MPa]}$$

Dane zaworu bezpieczeństwa:

Membranowy zawór bezpieczeństwa 1", p = 2 bar,

- dopuszczalny współczynnik wyptywu dla pary $\alpha = 0,54$
- dopuszczalny współczynnik wyptywu dla cieczy $\alpha_c = 0,30$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa winna spełniać wymóg:

$$m = \frac{3600 * M}{r}$$

gdzie:

M – maksymalna moc trwała w kW
r – ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem 2164 kJ/kg

$$m = (3600 \cdot 60) / 2164 = 99,8 \text{ [kg/h]}$$

Obliczanie wymaganej powierzchni przekroju kanałów dopływowych zaworu bezpieczeństwa:

$$A = m / [10 \cdot K_f \cdot \sqrt{p_1 + 0,1}] \text{ mm}^2$$

$$A = 99,8 / [10 \cdot 0,54 \cdot \sqrt{0,22 + 0,1}] = 56,0 \text{ mm}^2$$

Najmniejsza średnica króćca dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = [(4 \cdot A) / \pi]^{1/2}$$

$$d = [(4 \cdot 56,0) / 3,14]^{1/2} = 8,44 \text{ mm}$$

Do zabezpieczenia kotła dobrano zawór bezpieczeństwa 1", nastawa zaworu na ciśnienie otwarcia $p_o = 2,0$ bar, średnica $d = 20$ mm.

2. Zawór bezpieczeństwa C.W.U.

Do zabezpieczenia podgrzewacza ciepłej wody użytkowej dobrano membranowy zawór bezpieczeństwa, wielkość $\frac{3}{4}$ " ciśnienie otwarcia 6 bar.
Zawór dobrano w zależności od objętości zbiornika podgrzewacza według tabeli 2.

3. Naczynie zbiorcze instalacji grzewczej

- kocioł wodny o mocy 60 [kW],
- temperatura czynnika instalacji 70/50 [°C],

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego przeponowego – dla zabezpieczenia instalacji C.O.

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [\text{dm}^3],$$

gdzie:

V – pojemność całej instalacji ogrzewania wodnego w [dm³],

ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej, [kg/dm³] przy temperaturze $t_1 = 10$ C ; $\rho_1 = 0,9997$ [kg/dm³],

Δv – przyrost objętości właściwej [dm³/kg] wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu t_z ,

odczytana z tabeli wg normy $\Delta v = 0,0224$ [dm³/kg]

Pojemność zładu instalacji wewnętrznej C.O.

pojemność wodna kotła o mocy 60 [kW]

pojemność instalacji

Razem

155,0 l.

526,1 l.

681,1 l.

Minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego wynosi:

$$V_u = 681,1 \cdot 0,9997 \cdot 0,0224 = 15,25 \text{ [l]}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_n = V_u * \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} [dm^3]$$

gdzie:

V_u – minimalna pojemność użytkowa [dm^3],
 p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],
 p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar],

$$p = p_{st} + 0,2 [bar],$$

gdzie:

p_{st} – ciśnienie hydrostatyczne, [bar], w instalacji ogrzewania wodnego na poziomie króćca przyłączonego do rury wzbiorczej do naczynia;
 temperatura wody instalacyjnej wynosi $t_1 = 10$ °C.

$$p = 1,0 + 0,2 = 1,2 [bar]$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$V_n = 15,25 * [(2,0+1)/(2,0-1,2)] = 57,19 [l]$$

Na podstawie obliczeń przyjęto naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności 100 l.

Rura wzbiorcza

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej powinna wynosić co najmniej:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} [mm],$$

gdzie:

V_u – minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego,
 $d = 2,73$ [mm],

Ze względu że wewnętrzna średnica rury wzbiorczej nie może być mniejsza niż 20 mm, dobrano więc rurę o średnicy DN25mm.

4. Naczynie wzbiorcze instalacji C.W.U.

- zasobnikowy podgrzewacz wody o poj. 400 [l],
- temperatura czynnika instalacji 55/50 [°C],

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego przeponowego – dla zabezpieczenia instalacji C.W.U.

$$V_u = V * \rho_1 * \Delta v [dm^3],$$

gdzie:

V – pojemność całej instalacji w [dm^3],
 ρ_1 – gęstość wody instalacyjnej, [kg/dm^3] przy temperaturze $t_1 = 10$ C ;
 $\rho_1 = 0,9997$ [kg/dm^3],
 Δv – przyrost objętości właściwej [dm^3/kg] wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej t_1 do obliczeniowej temperatury wody instalacyjnej na zasilaniu t_2 ,
 odczytana z tabeli wg normy $\Delta v = 0,0118$ [dm^3/kg]

Pojemność zładu instalacji wewnętrznej C.W.U.

pojemność wodna podgrzewacza o poj. 400 [l]	400,0 l.
pojemność instalacji (wartość została założona)	170,0 l.
Razem	570,0 l.

Minimalna pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego wynosi:

$$V_u = 570,0 * 0,9997 * 0,0118 = 6,72 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego

$$V_n = V_u * \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_u – minimalna pojemność użytkowa [dm³],
 p_{\max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],
 p – ciśnienie wstępne w naczyniu [bar],

$$p = p_{st} + 0,2 \text{ [bar]},$$

gdzie:

p_{st} – ciśnienie hydrostatyczne, [bar], w instalacji, na poziomie króćca przyłączonego do rury zbiorczej do naczynia; temperatura wody instalacyjnej wynosi $t_1 = 10$ °C.

$$p = 1,0 + 0,2 = 1,2 \text{ [bar]}$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia zbiorczego:

$$V_n = 6,72 * [(6,0 + 1) / (6,0 - 1,2)] = 9,8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Na podstawie obliczeń przyjęto naczynie zbiorcze o pojemności 18 l.

Rura zbiorcza

Wewnętrzna średnica rury zbiorczej powinna wynosić co najmniej:

$$d = 0,7 \sqrt{V_u} \text{ [mm]},$$

gdzie:

V_u – minimalna pojemność użytkowa naczynia zbiorczego,

$$d = 1,81 \text{ [mm]},$$

Ze względu że wewnętrzna średnica rury zbiorczej nie może być mniejsza niż 20 mm, dobrano więc rurę o takiej średnicy.

3.5. Instalacja wodna

Instalacje c.o. doprowadzającą ciepło do poszczególnych grzejników stanowi dwa obiegi grzewcze, trzeci obieg grzewczy stanowi dostarczenie ciepła do ładowania podgrzewacza c.w.u.. W budynku poziomy główne prowadzone są góra po ścianach, z wykonaną na przewodach izolacją cieplną.

3.6. Wymiana instalacji centralnego ogrzewania

3.6.1. Cel i zakres

Celem wymiany instalacji C.O. jest uzyskanie właściwej pracy instalacji w oparciu o odpowiedni dobór średnicy nowych przewodów, grzejników oraz nastaw armatury regulacyjnej, tak aby uzyskać temperatury powietrza ogrzewanych pomieszczeń Szkoły Podstawowej zgodnie z ich funkcją i przeznaczeniem.

3.6.2. Stan istniejący

Instalacja C.O. pracuje na parametrach 70/50 °C. Wykonana jest z rur stalowych czarnych, łączone przez spawanie. Jako elementy grzejne w chwili obecnej zamontowane są grzejniki żeliwne żeberkowe, Fawiera oraz grzejniki rurowe z podejściem z boku.

Instalacja pracuje w układzie otwartym.

Źródłem ciepła jest czynnik grzewczy pochodzący z istniejącej kotłowni na paliwo stałe zlokalizowanej w piwnicy budynku.

3.6.3. Stan projektowany

Opracowanie projektowe wykonano przy pomocy programu komputerowego firmy INSTAL SOFT, Instal – therm HCR 4.13.R21-27.0.

W ramach wymiany całej instalacji C.O. zaprojektowano:

- wymianę istniejącego kotła na paliwo stałe na nowy kocioł na pellet o mniejszej mocy cieplnej wraz z całą armaturą i osprzętem,
- nowe przewody instalacji centralnego ogrzewania wykonane z rur stalowych łączonych za pomocą połączeń zaprasowanych „Press”,
- wymianę wszystkich starych grzejników, oraz dołożenie nowych grzejników w pomieszczeniach wynikających z obliczeń,
- na gałazkach zasilających grzejniki:
 - zawory termostatyczne proste Dn15 ,
 - głowice termostatyczne:
 - w pomieszczeniach ogólnodostępnych należy zamontować głowice odporne na wandalizm, kradzieże i niepowołane manipulacje,
 - w pozostałych pomieszczeniach należy zamontować głowice termostatyczne z czujnikiem cieczowym,
- na gałazkach powrotnych z grzejników:
 - zawory odcinające proste Dn15,
- na pionach:
 - na zasilaniu montaż przelotowych zaworów regulacyjnych z możliwością pomiaru różnicy ciśnień,
 - na powrocie zawory odcinające,
- wymianę istniejących zasobników ciepłej wody użytkowej na jeden zasobnik połączony z projektowanym kotłem.

Średnice armatury, miejsca montażu oraz nastawy pokazano na rysunkach projektu.

3.7. Elementy grzejne

W ramach wymiany istniejących grzejników na nowe, zaprojektowano grzejniki stalowe, płytowe z profilowanymi płytami grzejnymi i elementami konwekcyjnymi, wyposażone w ostony boczne i ostony górne typu grill.

Cztery boczne otwory przyłączeniowe z gwintem wewnętrznym G 1/2" umożliwiają podłączenie boczne zarówno z prawej jak i lewej strony. Przed każdym grzejnikiem należy zastosować na zasilaniu zawór termostatyczny prosty DN15 z głowica termostatyczną, a na powrocie zawór odcinający prosty DN15.

Do czasu zakończenia prac budowlanych i montażowych głowice zaworów powinny być zastąpione kapturkami ochronnymi.

Grzejniki należy montować przy ścianach wg Polskich Norm, na wieszakach ściennych będących na wyposażeniu grzejników.

Grzejniki montować na ścianach min 10cm nad podłogą.

Typy i wymiary grzejników podano na rysunkach projektu. Można zastosować zamiennie grzejniki o innych wymiarach z zachowaniem ich mocy cieplnej.

Ze względu na charakter niektórych pomieszczeń w budynku (pomieszczenia przedszkola) należy projektowane grzejniki i gałazki obudować, tak aby przebywające w pomieszczeniach dzieci nie były narażone na bezpośredni kontakt (dotyk) z projektowanymi grzejnikami.

3.8. Przewody

Całość instalacji centralnego ogrzewania projektuje się z rur stalowych, łączonych za pomocą połączeń zaprasowanych „Press”.

W budynku należy zastosować system jednego producenta, jako kompletny system składający się z precyzyjnych rur i złączek produkowanych z wysokiej jakości stali węglowej. Montaż instalacji przedstawionej w projekcie oparty jest na szybkiej i prostej technice „Press”, czyli zaprasowywania na rurze złączek. Szczelność połączeń zapewniają specjalne pierścieniowe uszczelnienia (O-Ring) z odpornego na wysokie temperatury kauczuku oraz trójpunktowy system zacisku typu „M”, co gwarantuje długoletnią, bezawaryjną eksploatację.

Całość instalacji wykonać według wytycznych producenta system.

Od kotła do rozdzielaczy projektuje się rurociągi z rur stalowych łaczonych przez spawanie.

Instalacje projektuje się w systemie trójnikowym. Instalację do grzejników, należy prowadzić góra po wierzchu ścian. Piony oraz podejścia do grzejników prowadzić po wierzchu ścian – bez izolacji. Przejścia instalacji przez stropy oraz niektóre ściany należy wykorzystywać już istniejące.

Wszystkie przejścia rurociągów przez ściany budynku należy wykonać w tulejach ochronnych o takich wymiarach aby wystawały one po około 2cm po wykończeniu powierzchni ścian.

Przejścia przez ściany ogniowe należy uszczelnić masą o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

Rozprowadzenie rur należy wykonać według części graficznej niniejszego opracowania.

Instalacje po jej montażu należy dokładnie przepłukać, wyregulować hydraulicznie i przed wykonaniem wylewek wykonać próbę szczelności na ciśnienie 0,6 MPa.

Przed rozpoczęciem montażu nowej instalacji C.O., należy zdemontować istniejący kocioł i zasobniki c.w.u., grzejniki oraz całą istniejącą instalację centralnego ogrzewania wraz z całą armaturą.

3.9. Regulacja hydrauliczna instalacji

Do regulacji ilości strumienia czynnika grzewczego przepływającego przez grzejniki służą zawory termostatyczne z regulacją wstępną. Na pionach do regulacji przepływu zaprojektowano zawory podpionowe.

Średnice oraz nastawy zaworów podane są na rysunkach projektu.

3.10. Izolacja cieplna

Po zmontowaniu rurociągi instalacji zaizolować cieplnie przy pomocy otulin termoizolacyjnych, polietylenowych z dopuszczeniem do pracy przy temperaturze czynnika 90°C. Izolację wykonać zgodnie z DTR-ką producenta izolacji.

Minimalne grubości warstwy izolacji na instalacji centralnego ogrzewania powinna wynosić:

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

3.11. Odpowietrzenie

Odpowietrzenie instalacji C.O. będzie się odbywać poprzez samoczynne, automatyczne odpowietrzniki z zaworem stopowym umieszczone w najwyższych punktach instalacji.

Odpowietrzenie grzejników będzie się odbywało za pomocą odpowietrzników montowanych w grzejnikach.

4. Wytyczne wykonania

Całość robót wykonać zgodnie z „*Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część II Instalacje sanitarne i przemysłowe*”.

Przed przystąpieniem do właściwych prac należy wykonać demontaż istniejącej instalacji tj. kotła na paliwo stałe wraz z całym osprzętem, zasobników c.w.u., grzejników oraz rurociągów instalacji C.O.. Demontaż instalacji należy wykonać bez odzysku materiałów. Posegregowane materiały z demontażu należy wywieźć na składowisko.

Wszystkie nowe materiały i urządzenia montowane w rozpatrywanym budynku powinny mieć aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie w Polsce, atesty, aprobaty techniczne, dopuszczenia, deklaracje zgodności.

Po wykonaniu nastaw należy dokonać rozruchu próbnego instalacji C.O. sprawdzając poprawność wykonanych nastaw poprzez pomiar temperatury wewnętrznej poszczególnych pomieszczeń.

5. Zestawienie urządzeń i armatury dla kotłowni

KOTŁOWNIA – WYKAZ MATERIAŁÓW				
Lp.	WYSZCZEGÓLNIENIE	JEDN.	ILOŚĆ	UWAGI
1	Kocioł na pellet o mocy cieplnej 60 kW, klasa 5, z węzownicą schładzającą	Kpl.	1	
2	Pompa obiegu kotła o wysokości podnoszenia 1,30m i wydajności 3,8 m ³ /h	Szt.	1	
3	Pompa obiegowa (grzejniki) o wysokości podnoszenia 2,8 m i wydajności 1,065 m ³ /h	Szt.	1	
4	Pompa ładująca zasobnik C.W.U. o wysokości podnoszenia 1,9 m i wydajności 1,1 m ³ /h	Szt.	1	
5	Pompa obiegowa (grzejniki) o wysokości podnoszenia 3,3 m i wydajności 1,407 m ³ /h	Szt.	1	
6	Naczynie wzbiorcze o poj. 100 l	Szt.	1	
7	Zabezpieczenie termiczne np. SYR 3065	Szt.	1	
8	Zabezpieczenie stanu wody w kotle	Szt.	1	
9	Zawór bezpieczeństwa 1"	Szt.	1	
10	Szybkozłącze 1"	Szt.	1	
11	Zmiękcacz wody o średnicy przyłącza DN25, przepływ nominalny 1440 l/h, minimalny 600 l/h, max ciągły 1500 l/h	Kpl.	1	
12	Zawór odcinający DN50	Szt.	7	
13	Zawór zwrotny DN50	Szt.	2	
14	Filtr siatkowy DN50	Szt.	1	
15	Zawór ze złączką do węża DN20	Szt.	2	
16	Termometr 0 – 100 °C	Szt.	8	
17	Zawór ze złączką do węża DN25	Szt.	4	
18	Odpowietrznik automatyczny	Szt.	4	
19	Manometr 0 – 0,4 MPa + kurek manometryczny	Szt.	1	
20	Manometr 0 – 1 MPa + kurek manometryczny	Szt.	7	
21	Zawór odcinający DN32	Szt.	8	
22	Zawór mieszający DN25 z siłownikiem	Szt.	2	

23	Filtr siatkowy DN32	Szt.	2	
24	Zawór zwrotny DN32	Szt.	2	
25	Zawór odcinający DN25	Szt.	6	
26	Filtr siatkowy DN25	Szt.	1	
27	Zawór zwrotny DN25	Szt.	2	
28	Zawór redukcyjny do ciśnienia max. 1,5 bary DN25	Szt.	1	
29	Termostat pomieszczeniowy	Kpl.	2	
30	Moduł rozszerzenie MZ-2	Kpl.	1	
31	Sterownik pogodowy	Kpl.	1	
CW1	Podgrzewacz c.w.u. o poj. 400 l	Kpl.	1	
CW2	Pompa cyrkulacyjna c.w.u.; o wysokości podnoszenia 3 m i wydajności 0,5 m ³ /h	Szt.	1	
CW3	Naczynie wzbiorcze o poj. 18 l	Szt.	1	
CW4	Zawór bezpieczeństwa 3/4"	Szt.	1	
CW5	Zawór odcinający gwintowany DN50	Szt.	1	
CW6	Zawór odcinający gwintowany DN32	Szt.	2	
CW7	Zawór odcinający gwintowany DN25	Szt.	2	
CW8	Zawór zwrotny gwintowany DN32	Szt.	1	
CW9	Zawór zwrotny gwintowany DN25	Szt.	1	
CW10	Zawór redukcyjny do ciśnienia max. 4,0 bary DN32	Szt.	1	
CW11	Szybkozłaczce 3/4"	Szt.	1	
CW12	Zawór ze złączką do węża DN20	Szt.	1	
CW13	Manometr 0 – 0,4 MPa + kurek manometryczny	Szt.	1	
CW14	Termometr 0 – 100 °C	Szt.	1	

UWAGA:

1. Powyższa tabela nie jest specyfikacją wszystkich elementów niezbędnych do montażu projektowanej kotłowni, lecz zestawieniem podstawowych urządzeń i armatury pokazanych na schemacie montażowym kotłowni.
2. Podłączenie kotła, podgrzewacza c.w.u., automatyki, wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń.

6. Obliczenia

UWAGI KOŃCOWE

1. Montaż kanalizacji z rur PVC należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta rur. Należy stosować ogólne warunki techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych.
2. Całość prac wykonać zgodnie z Wytycznymi Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych część II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.
3. Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty i dopuszczenia.
4. Instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wytycznymi producentów i dostawców urządzeń
5. Zgodnie z „Ustawą o zamówieniach publicznych” występujące w projekcie nazwy producentów i nazwy własne produktów służą jedynie identyfikacji i określeniu własności technicznych zastosowanych do budowy materiałów i urządzeń. Możliwe jest zastosowanie innych materiałów oraz urządzeń o odpowiadających podanym w niniejszej dokumentacji cechach konstrukcyjnych.
6. Przejścia przez ściany ogniowe należy uszczelnić masą o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.
7. Przy wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania w układzie otwartym nie można stosować rur ze stali węglowej.

Opracował:
mgr inż. Ludwik Rogala
PDK/0066/P00S/06

Sprawdził:
mgr inż. Wojciech Kwaśnik
PDK/0007/P00S/07