

PROJEKT BUDOWLANY

część sanitarna

Obiekt: Zespół Szkół w Klonowej

Zakres

opracowania:

Modernizacja budynków Zespołu Szkół w Klonowej wraz z wymianą źródła ciepła

Adres: Dz. nr ewid. 938,
obr. Klonowa I;
98-273 Klonowa,
ul. Złoczewska 4,
powiat sieradzki,
woj. łódzkie

Inwestor: Gmina Klonowa
98-273 Klonowa,
ul. Ks. J. Dalaka 2

Opracował:

mgr inż. Agnieszka Kominiarek
upr. bud. LOD/0851/PWOS/07

Klonowa; czerwiec 2023

SPIIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

1. Przedmiot i charakterystyka opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Stan istniejący
4. Opis modernizacji instalacji c.w.u.
5. Opis projektowanej kotłowni
6. Obliczenia techniczne
7. Opis projektowanej instalacji c.o.
8. Tabela grubości izolacji rurociągów
9. Przyłącze ciepłe

II. RYSUNKI

1. Plan sytuacyjny
2. Profil sieci CO
3. Profil sieci CO
4. Rzut kotłowni – instalacja wod-kan
5. Rzut kotłowni - technologia
6. Schemat kotłowni
7. Rzut parteru – instalacja c.o.
8. Rzut piętra – instalacja c.o.
9. Schemat pionów CO
10. Rzut parteru i piętra zaplecza

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

1. Przedmiot i charakterystyka opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany pn. „Modernizacja budynków Zespołu Szkół w Klonowej wraz z wymianą źródła ciepła”.

W ramach tego zadania planowane jest wykonanie następujących elementów robót:

- Instalacja centralnego ogrzewania - szkoła budynek główny – demontaż istniejącej instalacji oraz wykonanie nowej,
- Instalacja centralnego ogrzewania - szkoła zaplecze – montaż dodatkowych grzejników,
- Modernizacja układu c.w.u. w szkole – wymiana podgrzewaczy c.w.u.
- Modernizacja układu c.w.u. budynek przedszkola i stołówki - montaż dodatkowego podgrzewacza c.w.u.,
- Zewnętrzna sieć ciepła z rur preizolowanych
- Technologia kotłowni olejowej – demontaż starej kotłowni olejowej, wykonanie nowej kotłowni w nowej lokalizacji.

2. Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia inwestora.
- Audytów energetycznych
- Wizji lokalnej w obiekcie
- Istniejącej dokumentacji projektowej budowlanej
- Dokumentacji projektowej starej kotłowni olejowej
- Obowiązujących norm i przepisów dotyczących projektowania instalacji centralnego ogrzewania oraz kotłowni olejowych.

3. Stan istniejący

Zespół Szkół składa się z budynku szkoły z salą sportową i zapleczem sali, budynku przedszkola i stołówki, budynku przedszkola i domu nauczyciela. Obiekty wyposażone są w instalację centralnego ogrzewania zbudowaną z grzejników członowych żeliwnych i stalowych płytowych, aluminiowych oraz rur stalowych czarnych prowadzonych po wierzchu ścian oraz w kanałach podposadzkowych. Instalacja w starej części szkoły będzie podlegać wymianie na nową. Budynki zasilane są w ciepło z kotłowni olejowej umieszczonej w budynku szkoły. W kotłowni zamontowane są 2 kotły żeliwne typu Rapido z palnikami olejowymi, podgrzewacz wody oraz zbiorniki olejowe. W kotłowni zlokalizowano rozdzielacz, z którego wychodzą zasilania na halę sportową, zaplecze hali oraz szkołę główną z budynkami przedszkoli i domu nauczyciela. Szkoła główna, przedszkole z domem nauczyciela oraz przedszkole ze stołówką zasilana jest rurociągiem stalowym DN80 biegnącym pod sufitem korytarza oraz łącznika. Rurociąg ten będzie podlegał demontażowi. Kotłownia będzie zdemontowana, pozostanie jedynie rozdzielacz dla hali sportowej z zapleczem. Nowa kotłownia wykonana będzie w nowym miejscu – budynku starej nieistniejącej kotłowni węglowej. Ciepło rozprowadzane jest do po-

szczególnych budynków podziemną siecią ciepłą. Obecna sieć generuje bardzo duże straty energii i będzie podlegać przebudowie. Modernizacji podlegać będzie również instalacja ciepłej wody użytkowej. Część łazienek w szkole zaopatrywana jest w ciepłą wodę z podgrzewacza w kotłowni olejowej, część z bojlerów elektrycznych. Przewiduje się wymianę podgrzewaczy elektrycznych na nowe.

4. Opis modernizacji instalacji c.w.u

a) Szkoła budynek główny

Przewiduje się wymianę na nowe ogrzewacze c.w.u w sekretariacie (140l) oraz pokoju nauczycielskim (15l)

b) Przedszkole + stołówka

Obecnie ciepła woda wytwarzana jest z bojlera elektrycznego pionowego poj. 140 umieszczonego w korytarzu. Przewiduje się montaż drugiego podgrzewacza o poj. 140 l po drugiej stronie ściany (kuchnia).

c) Zaplecze sali sportowej (pomieszczenie obecnej kotłowni)

Zdemontować istniejące podgrzewacze. Zamontować nowy podgrzewacz stojący poj. 300 l z grzałką o mocy 3 kW.

5. Opis projektowanej kotłowni

Kotłownia zlokalizowana została w nowym pomieszczeniu - budynku po starej kotłowni węglowej i będzie służyć do zasilania instalacji c.o. . Kotłownia będzie pracowała w sposób automatyczny, należy zapewnić jednak techniczny nadzór eksploatacyjny. Źródłem ciepła dla projektowanej kotłowni będą 2 kotły o mocy 145 kW każdy z palnikami olejowymi dwustopniowymi wytwarzający wodę grzewczą o parametrach 80/60°C. Wymienniki kotłów wykonane ze stali nierdzewnej (dopuszcza się zamiennie kotły z wymiennikami żeliwnymi, minimalna moc kotłów 2x130 kW).

Instalacja c.o. będzie sterowana pogodowo, kotły z regulatorem kaskadowym. W Kotłowni przewiduje się 3 obiegi grzewcze mieszaczowe:

- obieg sali sportowej + zaplecze
- obieg szkoły

- obieg przedszkola ze stołówką + dom nauczyciela z przedszkolem

Każdy z obiegów będzie można sterować czasowo oraz temperaturowo Instalacja c.o. będzie pracowała w układzie z zamkniętymi przepływowymi naczyniami wzbiorczym. Kotły zabezpieczone będą membranowymi zaworami bezpieczeństwa.

a) Odprowadzenie spalin

Projektuje się 2 kominy dwuścienne izolowane z blachy kwasoodpornej śr wew. 180 mm wys. ok. 5m umieszczone przy ścianie zewnętrznej budynku kotłowni. Czopuchy do kominów montować pod kątem 45°. Kominy mocować do ściany przy pomocy systemowych uchwytów ze stali nierdzewnej. Uwaga: przy zastosowaniu innych kotłów średnicę komina należy dostosować do wytycznych producenta urządzeń.

b) Magazynowanie paliwa

Paliwo będzie magazynowane obok kotłowni w osobnym wydzielonym pomieszczeniu w 8 polietylenowych zbiornikach dwupłaszczowych o

pojemności 1500 l każdy. Zbiorniki będą połączone w dwa zestawy po 4 szt. kompletem do bateriowania oraz kompletem ssawnym, które umożliwią nalewanie paliwa, zasilanie palników w olej oraz odpowietrzanie zestawu. Zbiorniki wykonane w technologii dwupłaszczowej (dwuściennej) nie wymagają stosowania misy olejowej.

W magazynie oleju zamontować grzejnik stalowy płytowy typ 33/900/1200.

c) Wentylacja

Nawiew do kotłowni będzie zrealizowany kanałem wentylacyjnym typu „Z” o wym. 400x400 mm umieszczonym w ścianie zewnętrznej zakończonym obustronnie kratkami stalowymi. Wywiew z kotłowni poprzez otwór w ścianie o wym 350x200 mm. Do nawiewu do magazynu paliwa będzie służył kanał typu „Z” o wym. 200x200mm. Wywiew z magazynu paliwa - poprzez otwór w ścianie o wym 200x200 mm.

d) Instalacja wod-kan w kotłowni

Wykonać nową studnię z kręgów betonowych śr 80cm, gł. 100 cm oraz wykonać nowe wpusty podłogowe DN 100 ze stali nierdzewnej. Odprowadzenia do studni wykonać z rur PVC 110. Odprowadzenie ścieków ze studni do istniejącego pionu KS. Wodę do kotłowni doprowadzić rurą PP zgrzewaną. Na ścianie zamontować zlew stalowy z zaworem czerpalnym. Woda do kotłów musi zostać uzdatniona w stacji zmiękczenia.

Rurociągi ciepłe w kotłowni izolować otulinami z pianki twardej lub półtwardej o grubości zgodnej z załączoną tabelą zgodnie z wytycznymi producenta. Izolację wykonać po próbach ciśnieniowych.

Próbę ciśnienia instalacji wykonać zgodnie z PN-64/B-10400 przyjmując $P_{pr}=0,3$ Mpa. Ponadto należy wykonać próbę na gorąco przez 72 godziny.

Przy robotach spawalniczych stosować się do zarządzenia Nr 7/74 Komendy Głównej Straży Pożarnej z dnia 07.08.74r. w sprawie zabezpieczenia pożarowego procesów spawalniczych podczas prac remontowo-budowlanych.

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP wg Rozporządzenia Min. Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 z 2003 r, Rozporządzenia Min. Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogólnych przepisów BHP Dz. U. nr 169 poz 1650 z 2003 r oraz Dz. U. Nr 75 poz. 690 z 2002 r i. Nr 201, poz.1238 z 2008r.

6. Obliczenia techniczne

6.1. Kocioł olejowy

Całkowite zapotrzebowanie ciepła na cele grzewcze budynków– 235,00 kW (wg obliczeń wykonanych w audytach dostarczonych przez Inwestora oraz obliczenia wykonanego dla budynku starej szkoły).

Dobrano 2 kotły o mocy łącznej 290 kW wyposażone w dwustopniowe palniki olejowe. Dopuszczalna minimalna moc zastosowania zamiennych kotłów - 260 kW (2x130 kW) przy parametrach 80/60°C.

Sprawdzenie dopuszczalnego obciążenia kubatury kotłowni:

maks. obciążenie cieplne pom. kotłowni – 4650 W/m³.

Kubatura kotłowni – 31,69m² x 2,75m = 87,155 m³

290000/87,15=3327,60 **W/m³** < 4650 W/m³

6.2. Dobór naczyń wzbiorniczych

Za pomocą programu komputerowego „REFLEX” dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze typ NG 300 dla c.o. oraz 2x N35 dla kotłów ,

6.3. Dobór zaworów bezpieczeństwa

Zgodnie z tabelą f-my SYR dobrano dla kotła grzewczego, zawory bezpieczeństwa SYR 1915 1” (średnica dopływu 25 mm, odpływu 32 mm) ciśnienie otwarcia 3,0 bar.

Dobór zaworu wg DT-UC-90/KW/04

Przyjęto udział pary w mieszanke parowo – wodnej odprowadzanej przez zawór bezpieczeństwa = 0 .

Przepustowość zaworu (m) :

$$m = 3600 \times \frac{N}{r}$$

N = 145 kW

r = 2256 kJ/kg

$$m = 3600 \times \frac{145 \text{ kW}}{2256 \text{ kJ/kg}} = 231,38 \text{ kg/h}$$

Powierzchnia przekroju (A) :

$$A = A_p + A_w$$

$$A_p = 0$$

$$A = \frac{(1 - x_2) \times m}{5,03 \times \alpha_c \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}}$$

$$\alpha_c = 0,36$$

$$p_1 = 0,30 \text{ MPa}$$

$$p_2 = 0,00$$

$$\rho_1 = 999,6 \text{ kg/m}^3$$

$$x_2 = 0$$

$$A = \frac{231,38}{5,03 \times 0,36 \times \sqrt{(0,30 - 0,00) \times 999,6}} = 7,46 \text{ mm}^2$$

Średnica kanału dopływowego zaworu (d_w) :

$$d_w = \sqrt{\frac{4 \times A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 7,46}{3,14}} = 3,08 \text{ mm}$$

Zgodnie z wytycznymi firmy SYR dobrano zawory bezpieczeństwa typu 1915 o średnicy króćca wlotowego 1", wylotowego 1 1/4" i ciśnieniu otwarcia 3,0 bar.

6.4. Dobór pomp obiegowych

Obieg sali z zapleczem

$$V_1 = \frac{Q_k}{(V_v - V_x) \times c_w} \times 1,15$$

Q_k - moc znamionowa

V_v - temperatura na wyjściu

V_r - temperatura na wejściu

c_w - właściwa pojemność cieplna wody $1,163 \times 10^{-3}$

$$V_1 = \frac{102,00}{(75 - 55) \times 1,163} \times 1,15 = 5,04 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\mathbf{V_1 = 5,04 \text{ m}^3/\text{h}}$$

- opory instalacji 3,5 msw

- opory sieci cieplnej 1,0 msw

- opory kotłowni (kocioł, rozdzielacze, zawór mieszający) 1,0 msw

$$\Delta p_p = (\Delta p_p' + \Delta p_p'') \times 1,2$$

$$\Delta p_p = (3,5 + 1,0 + 1,0) \times 1,2 = \mathbf{6,60 \text{ msw}}$$

Dobrano pompę 30/0,5-12 regulowaną elektronicznie

Obieg szkoły

$$V_1 = \frac{Q_k}{(V_v - V_x) \times c_w} \times 1,15$$

Q_k - moc znamionowa

V_v - temperatura na wyjściu

V_r - temperatura na wejściu

c_w - właściwa pojemność cieplna wody $1,163 \times 10^{-3}$

$$V_1 = \frac{81,97}{(75 - 55) \times 1,163} \times 1,15 = 4,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_1 = 4,05 \text{ m}^3/\text{h}$$

- opory instalacji 3,0 msw
- opory sieci ciepłej 1,5 msw
- opory kotłowni (kocioł, rozdzielacze, zawór mieszający) 1,0 msw

$$\Delta p_p = (\Delta p_p' + \Delta p_p'') \times 1,2$$

$$\Delta p_p = (3,0 + 1,5 + 1,0) \times 1,2 = 6,60 \text{ msw}$$

Dobrano pompę 30/0,5-12 regulowaną elektronicznie

Obieg budynków przedszkola ze stołówką oraz przedszkola z domem nauczyciela

$$V_1 = \frac{Q_k}{(V_v - V_x) \times c_w} \times 1,15$$

Q_k - moc znamionowa

V_v - temperatura na wyjściu

V_r - temperatura na wejściu

c_w - właściwa pojemność cieplna wody $1,163 \times 10^{-3}$

$$V_1 = \frac{51,13}{(75 - 55) \times 1,163} \times 1,15 = 2,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_1 = 2,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

- opory instalacji 2,5 msw
- opory sieci ciepłej 1,0 msw
- opory kotłowni (kocioł, rozdzielacze, zawór mieszający) 1,0 msw

$$\Delta p_p = (\Delta p_p' + \Delta p_p'') \times 1,2$$

$$\Delta p_p = (2,5 + 1,0 + 1,0) \times 1,2 = 5,40 \text{ msw}$$

Dobrano pompę 30/0,5-10 regulowaną elektronicznie

6.5 Obliczenia wentylacji

Wymagany przekrój nawiewu do kotłowni – min. $5,0 \text{ cm}^2$ /1 kw zainstalowanej mocy kotła, lecz nie mniej niż . $20 \times 20 \text{ cm}$.

$$290 \times 5 = 1450 \text{ cm}^2$$

Wymiary czerpni z kanałem typu „Z” $40 \times 40 = 1600 \text{ cm}^2$

Wymagany przekrój wywiewu z kotłowni – min. 50% powierzchni nawiewu

$$1600 \times 0,5 = 800 \text{ cm}^2$$

Do wywiewu z kotłowni będzie służyć otwór w ścianie zakończony obustronnie kratkami stalowymi $35 \times 25 \text{ cm} = 875 \text{ cm}^2$

7. Opis projektowanej instalacji centralnego ogrzewania

Budynek główny szkoły

a) charakterystyka przyjętych rozwiązań

Zaprojektowano instalację ogrzewania z grzejnikami stalowymi płytowymi dolnozasilanymi typ V22, V33 oraz V11. Instalację rurociągów i grzejników należy w miarę możliwości wykonać w miejscach starej instalacji. Do regulacji instalacji będą służyć zawory termostaticzne przy grzejnikach. Rurociągi zasilające grzejniki zaprojektowano z rur trójwarstwowych PEX/AL/PEX łączonych metodą zaprasowywania. Na grzejnikach zaprojektowano głowice termostaticzne oraz podwójne zawory odcinające podgrzejnikowe. Rurociągi poziome na parterze należy prowadzić w istniejących kanałach podposadzkowych. W miejscach, w których brak kanału rury prowadzić w bruzdach ściennych. Wszystkie pozostałe rurociągi prowadzić w bruzdach ściennych.

Parametry temperaturowe instalacji – 75/55°C

zapotrzebowanie cieplne – 81,97 kW

Instalację policzono przy pomocy programów komputerowych AUDYTOR OZC 7.0 oraz SET 7.2.

b) wytyczne do montażu instalacji grzewczych

- Rurociągi prowadzić w bruzdach ściennych oraz kanałach podposadzkowych.
- Grzejniki należy mocować do ściany przy pomocy typowych uchwytów dostarczanych z grzejnikami.
- Rury prowadzone w kotłowni izolować otulinami z pianki PUR w folii PCV o grubości ścianki dostosowanej do średnicy rurociągu.
- Rury prowadzone w bruzdach izolować otulinami PE gr 6 mm w osłonie z folii, rury w kanałach podposadzkowych izolować zgodnie z załączoną tabelą.
- Przy przejściach rur przez przegrody budowlane należy stosować osłony wykonane z tulei plastikowych.
- W najwyższych punktach oraz na pionach zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym.
- W celu skompensowania wydłużalności termicznej rur stosować zmiany kierunku prowadzenia rurociągów.
- Po skończonym montażu należy wykonać płukanie instalacji oraz próbę ciśnieniową, a następnie nastawę zaworów termostaticznych grzejnikowych.

Zaplecze sali

- Ze względu na niedogrzewanie pomieszczeń należy zamontować dodatkowe grzejniki w zaznaczonych na rzutach pomieszczeniach.
- Przy wejściu głównym grzejnik wymienić na nowy większy i umieścić powyżej szafek.

- Grzejniki montować do istniejących pionów przy użyciu rur (gałązek) stalowych. Zamiennie można zastosować rury miedziane. Stosować grzejniki podobne do istniejących (stalowe dwupłytowe typ C22)
- Wymienić na wszystkich grzejnikach zawory na termostatyczne z głowicami.

8. Tabela grubości izolacji rurociągów

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

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

9. Sieć ciepła

Parametry temperaturowe sieci – 75/55°C

Sieci ciepłe wykonać z rur preizolowanych typu PEX duo (rura zasilająca i powrotna we wspólnej izolacji). Rury prowadzić w wykopie zgodnie wzdłuż trasy istniejących ciepłociągów. Wysokość gruntu i obsypki nad rurami musi wynosić min. 60 cm.

Rury PEX należy włączyć poprzez złączki PE/stal zaciskowe z gwintem w rurach kotłowni oraz instalacji c.o. w budynkach. Należy stosować typowe trójniki oraz kolana systemowe.

Wszystkie przyłącza należy zakończyć obustronnie zaworami odcinającymi. W budynkach domu nauczyciela ze stołówką oraz przedszkola z domem nauczycielskim należy zastosować na zasilaniach zawory z możliwością regulacji przepływu (np. typu STAD).

Przy przejściach przez ściany należy stosować tuleje ochronne z tworzywa sztucznego. Nad rurami na wys. ok. 30 cm ułożyć taśmę ostrzegawczą. Wykopy pod przyłącza wykonać ręcznie lub mechanicznie. Przed przystąpieniem do robót ziemnych w miejscach skrzyżowań z innym uzbrojeniem zaznaczonym na planie sytuacyjnym należy ręcznie wykonać przekopy kontrolne w celu wyznaczenia ich rzeczywistych rzędnych. Roboty ziemne wykonać z odkładem urobku 1 m od krawędzi wykopu. Dno wykopu pod ułożenie rury, należy wyrównać i wykonać podsypkę z piasku grubości

10 cm. Obsypkę wykonywać warstwami po 10 cm i prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości 30 cm nad rurą. Po wykonaniu obsypki i ułożeniu rury, pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym pod warunkiem usunięcia z niego twardych brył i zanieczyszczeń.

W wypadku wystąpienia kolizji z istniejącym ciepłociągiem, stary rurociąg w miejscach kolizyjnych należy zdemontować

Po zasypaniu i zagęszczeniu wykopu należy odbudować zerwaną nawierzchnię.