

Opis projektowanych instalacji sanitarnych.

1. INFORMACJE OGÓLNE.

1.1. Podstawa opracowania

- podkład architektoniczno-budowlany
- obowiązujące normy i przepisy

1.2. Zakres opracowania

Niniejszy projekt obejmuje wewnętrzną instalację centralnego ogrzewania oraz kotłowni olejowej w zakresie remontu budynku.

1.3. Charakterystyka obiektu

W zakresie instalacji sanitarnych zadaniem projektanta jest doprowadzenie czynnika grzejącego do grzejników we wszystkich pomieszczeniach budynku szkoły oraz wymiana źródła ciepła na nową kotłownię olejową.

2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Istniejący budynek szkoły jest 3 kondygnacyjny murowany podpiwniczony. Budynek posiada istniejącą instalację centralnego ogrzewania do wymiany oraz kotłownię na paliwo stałe przeznaczoną do wymiany.

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA.

3.1. Instalacja wewnętrzna centralnego ogrzewania.

Straty ciepła modernizowanych pomieszczeń wyliczono na podstawie następujących norm:

- PN-EN ISO 6946 - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła.
Metoda Obliczania
- PN-EN ISO 10211 - Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury
powierzchni – Obliczenia szczegółowe
- PN-EN ISO 12831 - Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania
projektowego obciążenia cieplnego

oraz warunków technicznych określonych w DZ.U.RP nr 75 z dn. 15.06.2002 r. z aktualnymi zmianami. Budynek będzie ocieplany zgodnie z zasadami i przepisami określonymi DZ.U.RP nr 75 z dn. 15.06.2002 z aktualnymi zmianami.

System ogrzewania.

zaprojektowano system dwururowy, wodny, pompowy z rozdziałem dolnym.

Zasilanie instalacji.

instalacja c.o. zasilana jest z projektowanej kotłowni olejowej uwzględniającej wszystkie pomieszczenia budynku szkoły.

Czynnik grzewczy.

Czynnikiem grzewczym dla obiektu jest woda o temperaturze obliczeniowej 80/60 °C

Rozprowadzenie przewodów.

Przewody rozprowadzone będą do pionów przy stropie w pomieszczeniach piwnic. Rozprowadzenia do poszczególnych grzejników pokazano na rzutach.

Odpowietrzenie instalacji.

Odpowietrzenie instalacji wykonać w najwyższych punktach instalacji i przy grzejnikach wbudowanymi zaworkami odpowietrzającymi.

Rozwiązania materiałowe.

Instalację rozprowadzającą wykonać z rur polietylenowych łączonych na specjalistyczne złączki. Kompensacje wydłużeń cieplnych przewodów za pomocą naturalnych zagięć rur. Grzejniki stalowe płytowe np. RADSON. Przy grzejnikach przewidzieć należy termoregulacyjne zawory grzejnikowe proste dn 15 mm z wstępną regulacją np. DANFOSS typu RTDN oraz zawory kulowe na powrotach gałęzek grzejnikowych.

Regulacja instalacji.

Należy przyjąć regulację zładu przy pomocy nastaw zaworów termoregulacyjnych np. DANFOSS typu RTDN. Po zmontowaniu przewodów, armatury i grzejników przeprowadzić należy próbę ciśnieniową na zimno. Ciśnienie próbne 0,30 MPa. Po pozytywnym zakończeniu próby na zimno, dokonać płukania zładu i regulacji poprzez ustawienie nastaw na regulatorach grzejnikowych. Próbę na gorąco wykonać pod ciśnieniem roboczym czynnika grzejnego.

3.2. Pomieszczenie kotłowni olejowej.

Źródłem ciepła na potrzeby centralnego ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej dla remontowanego budynku szkoły będzie nowoprojektowana kotłownia olejowa o mocy do 60 kW. Pomieszczenie kotłowni znajduje się w piwnicy w północno-zachodnim narożniku budynku.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło obiektu

Zgodnie z obliczeniami zapotrzebowania na ciepło do ogrzania całości budynku i cwu wynosi:

$$\bullet Q_{co+cw} = 60,0 \text{ kW}$$

Obliczeniowa moc cieplna projektowanej kotłowni

Wymagana moc cieplna projektowanej kotłowni wynosi:

$$Q_{kot} = 60,0 \text{ kW}$$

Na potrzeby cieplne projektowanego budynku szkoły dobrano olejowy kocioł firmy VIESSMANN typu **VITOROND 100 o znamionowej mocy cieplnej do 60 kW.**

Dane techniczne i parametry pracy instalacji kotłowej:

- ilość kotłów – 1 szt.
- kocioł o mocy 60 kW
- czynnik grzewczy – woda
- maksymalna temperatura zasilania i powrotu w obiegu kotłowym – 80/60°C
- zmienna temperatura zasilania w obiegach instalacji grzewczych – regulacja pogodowa
- max ciśnienie robocze kotła – 0,3 [MPa]
- układ pompowy , zamknięty z zastosowaniem przeponowego naczynia wzbiorczego, zabezpieczony zaworami bezpieczeństwa , sterowanie i regulacja automatyczna
- kotłownia bezobsługowa , dozorowa
- sprawność znormalizowana – 94,5 [%]
- rodzaj paliwa – olej opałowy magazynowany w zbiornikach dwupłaszczowych po 1m3 każdy, usytuowanych w pomieszczeniu sąsiadującym z kotłownią.

Regulacja pracy kotła

Elementem sterującym pracą kotła jest regulator Vitotronic. Proponowana regulacja gwarantuje minimalizację zużycia paliwa z uwagi na ściśle dostosowanie jej produkcji energii cieplnej do potrzeb. Stanowi to również istotny czynnik w zakresie ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery.

Technologia kotłowni

Kocioł przewidziany jest jako wodny niskich parametrów $t_z/t_p = 80/60^{\circ}\text{C}$, systemu zamkniętego z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynników wychodzących. Jako czynnik energetyczny przewidziano olej opałowy. Podgrzany w kotle czynnik grzejny kierowany jest do obiegu c.o. i cwu. Obieg c.o. wyposażony jest w pompę obiegową **GRUNDFOS** i zawór mieszający. Woda zimna z wewnętrznej instalacji wodociągowej budynku będzie doprowadzona poprzez instalację uzupełniającą do kotła i zasobnika ciepłej wody użytkowej. Obieg cwu i cyrkulacji wyposażony będzie w 2 pompy **GRUNDFOS**. Przygotowanie cwu za pomocą podgrzewacza pojemnościowego VITOCCELL 100-V typ CVA o pojemności 160 dm³. Wpisać do istniejącego układu ciepłej wody. Zabezpieczenie kotła i obiegów cieplnych przed wzrostem ciśnienia, jak i temperatury, wykonać zgodnie z wymogami PN-B-02414:1999 i przepisami UDT-UC-90 KW/04:

- membranowymi zaworami bezpieczeństwa usytuowanymi na wyjściu z kotła na zasilaniu instalacji
- naczyniem przeponowym zamkniętym **Reflex** podłączonym rurą wzbiorniczą do przewodu powrotnego instalacji (powrót do kotłów),

Instalację służącą do napełniania i uzupełniania wody w zładzie wykonać napełnianą w sposób bezpośredni o średnicy dn 15mm. Podłączenie do instalacji wodociągowej bezpośrednio z rozdzielacza powrotnego. Armatura łączona kołnierzowo lub gwintowo.

Odprowadzenie spalin

Zastosowanie kotła gazowego wytwarzającego spaliny o niskiej temperaturze wymaga użycia podejścia do komina wykonanego ze stali szlachetnej. Dobrano dla kotłów pionowy system kominowy. Spaliny z kotła odprowadzane są czopuchem $\varnothing 150$ do w/w komina ponad dach budynku. W istniejącym otworze kominowym 38x38 cm umieścić należy obok rury spalinowej rurę wentylacyjną $\varnothing 180$ mm do rury $\varnothing 150$ znajdującej się w w/w otworze kominowym.

Wentylacja pomieszczenia

Pomieszczenie powinno być wyposażone w układ wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej.

Ochrona przeciwpożarowa i wytyczne bhp

W sprawie ochrony p.poż. mają zastosowania przepisy Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych nr 460 z dnia 3 listopada 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, nowych obiektów budowlanych i terenów - Dz.U Nr 92.

Minimalne zaopatrzenie w sprzęt gaśniczy wynosi:

- koc gaśniczy
- gaśnica śniegowa 12 kg lub innego typu o równorzędnym działaniu gaśniczym.

Gaśnice umieścić w miejscu łatwo dostępnym na ścianie przy wejściu do pomieszczenia na kocioł. Projektowana instalacja jest bezpieczna i przy prawidłowej eksploatacji nie stwarza zagrożenia dla otoczenia.

Wytyczne wykonania.

Rurociagi

Przewody instalacji grzewczych do rozdzielaczy wykonać z rur stalowych czarnych łączonych przez spawanie. Poziome przewody w kotłowni prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku przeciwnym do punktu odpowietrzenia

Odpowietrzenia

W najwyższych punktach należy instalację odpowietrzyć poprzez automatyczne odpowietrzniki pływakowe.

Montaż instalacji.

Należy przestrzegać prawidłowość spadków w celu zachowania niezawodności odpowietrzenia i odwodnienia. Po zmontowaniu instalację należy kilkakrotnie przepłukać. Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane w stalowych tulejach ochronnych.

Próby hydrauliczne.

Instalację przed położeniem izolacji należy poddać próbie szczelności i ciśnienia na zimno i gorąco zgodnie z „Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL” zeszyt 6. Podczas próby ciśnieniowej należy odciąć przeponowe naczynie zbiorcze. Badania szczelności należy przeprowadzić przez napełnienie instalacji wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wartości 1,5 roboczego tj. 0,45 MPa. Próba na gorąco pod ciśnieniem roboczym 0,4 Mpa.

Ciśnienie próbne należy utrzymać co najmniej przez 30 minut, dokonując oględzin wszystkich połączeń.

Izolacja

Po zakończeniu robót montażowych i prób hydraulicznych rurociągi i rozdzielacze należy zaizolować zgodnie z Dz.U. nr 75. Jako materiał izolacyjny przewodów, proponuje się zastosowanie pianki polietylenowej **Termaflex FRZ**. Na płaszcach izolacji należy wprowadzić właściwe oznaczenia przepływowe.

Wytyczne branżowe.

Wytyczne budowlane.

Ściany pomieszczenia kotłowni należy na całej wysokości wyłożyć płytkami ceramicznymi. Na istniejącej posadzce betonowej wykonać posadzkę z płytek ceramicznych. Ściany pomieszczenia magazynu oleju pomalować należy farbą olejną.

Wytyczne instalacji c.o.

Rurociągi w pomieszczeniu montować przy podłodze, lub na ścianach, na uchwytach tak, aby można było wykonać izolację termiczną. Rurociągi montować z spadkiem do odwodnień. Prowadzenie przewodów nie powinno ograniczać komunikacji.

Wytyczne elektryczne

Pomieszczenie kotłowni należy wyposażyć w oświetlenie sztuczne o średnim natężeniu nie mniejszym niż 150 Lx. Oświetlenie należy zamontować w ten sposób, aby aparatura pomiarowo-regulacyjna, kocioł, armatura oraz kanały spalinowe mogły być właściwie nadzorowane i kontrolowane.

Zasilanie prądowe należy doprowadzić do głównej tablicy napięciowej. Stąd zasilane są poszczególne urządzenia elektryczne (pompy, regulatory, siłowniki). Napięcie zasilania 1x230V/50 Hz. Podłączenie napięciowe tych urządzeń wykona wykonawca kotłowni.

4. Warunki BHP.

Warunki BHP zgodnie Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)

5. Uwagi końcowe.

Całość robót wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym, warunkami technicznymi określonymi w DZ.U.RP nr 75 z dn. 15.06.2002 r. i normami technicznymi przez nie przywołane oraz zeszytem nr 6,7 i 12 „Wymagania techniczne COBRTI Instal”.

I. OBLICZENIA I DOBÓR URZĄDZEŃ

1. Dobór kotła.

Obliczenie zapotrzebowania na ciepło do przygotowania c.o.

- Zapotrzebowanie ciepła na cele c.o. wg obliczeń strat wynosi $Q_{co} = 59.9 \text{ kW}$

2. Elementy zabezpieczenia kotła i instalacji.

4.1. Naczynie wzbiornicze (wg PN-99/B-02414).

4.1.1. Pojemność użytkowa.

$$V_u = V \times r_1 \times \Delta v \quad (\text{dm}^3)$$

V - pojemność instalacji ogrzewania wodnego (m^3)

r_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$

Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury t_1 do obliczeniowej temperatury zasilania t_z .

t_z - obliczeniowa temperatura wody instalacyjnej na zasilaniu $^\circ\text{C}$

$$V = V_{\text{rur}} + V_{\text{grzej}} + V_{\text{kotła}} \quad (\text{m}^3) \quad / \text{z obliczeń projektowych} /$$

$$V = 0.50 \text{ m}^3$$

$$V_u = 0.50 \times 999.7 \times 0.0287 = 14,4 \text{ dm}^3$$

4.1.2. Pojemność całkowita.

Pojemność całkowita naczynia wzbiorniczego przeponowego wynosi:

$$V_n = V_u \times (p_{\text{max}} + 1) / (p_{\text{max}} - p) \quad (\text{dm}^3)$$

$p_{\text{max}} = 3.0 \text{ bar}$ (Ciśnienie dopuszczalne dla zaworu bezpieczeństwa)

$p = 1.0 \text{ bar}$ (Ciśnienie hydrostatyczne w instalacji c.o. + 0,2 bar)

$$V_n = 28,8 \text{ dm}^3$$

Dobiera się przeponowe naczynie wzbiornicze systemu zamkniętego typu

Reflex N35 o pojemności 35 dm^3 i średnicy 340 mm.

Ciśnienie wstępne w przestrzeni gazowej: $p = 1.0 \text{ bar}$.

4.1.3. Rura wzbiornicza.

Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej wynosi:

$$d = 0.70 \times \sqrt{V_u} \quad (\text{mm}) \quad d = 2.5 \text{ mm}$$

Dobrano średnicę rury wzbiorniczej zgodną ze średnicą podłączenia naczynia wzbiorniczego dn 20 mm.

4.2. Zawór bezpieczeństwa dla c.o. (wg WUDT-UC-KW/04:10.2003).

Dane wyjściowe:

- Największa trwała moc cieplna kotła $N = 59,9 \text{ kW}$
- Ciśnienie zrzutowe $p_1 = 0,30 \text{ MPa}$ (4 bar)
- Ciepło parowania wody przy ciśnieniu $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$ $r = 2130 \text{ kJ/kg}$

Wymagana przepustowość zaworu:

$$m = 3600 \times (Q_k / 2130) \quad (\text{kg/h})$$

gdzie Q_k - moc kotła w kW;

$$m = 3600 \times (59.9 / 2130)$$

$$m = 101,2 \text{ kg/h}$$

Wstępny dobór zaworu:

Dobiera się zawór bezpieczeństwa typu 1915 firmy SYR o średnicy kanału dolotowego 14 mm, króćcu wlotowym $\frac{3}{4}$ ", króćcu wylotowym 1", współczynnika $\alpha = 0,55$ i ciśnieniu otwarcia $p = 0,3 \text{ MPa}$.

Powierzchnia przekroju kanału dopływowego:

$$A = \pi \cdot d^2 / 4$$

$$A = 3,14 \cdot 14^2 / 4 = 154 \text{ mm}^2$$

Sprawdzenie przepustowości zaworu:

$$m = 10 \cdot K1 \cdot K2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p1 + 0,1) \quad (\text{kg/h})$$

gdzie K1 – współczynnik poprawkowy równy 0,52

K2 – współczynnik dla pary wodnej równy 1

α - współczynnik wypływu dla par i gazów

p1 – ciśnienie zrzutowe (MPa)

$$m = 10 \cdot 0,52 \cdot 0,55 \cdot 154 \cdot (0,3 + 0,1) = 338,8 \text{ kg/h} > 101,2 \text{ kg/h}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy, typu 1915, dn 20 mm,
(do=14 mm) produkcji SYR, ciśnienie początkowe otwarcia zaworu 3 bar.
Zawór umieścić na wyjściu wody z kotła.

3. Dobór pompy obiegowej.

3.1. Dobór pompy obiegu c.o.

Dobór pompy obiegowej dokonano na podstawie parametrów obliczeniowych:

$$G_p^{co1} = 2,70 \text{ m}^3/\text{h},$$

$$\Delta p^{co1} = 20,0 \text{ kPa}$$

Dobrano pompę elektroniczną typu **UPE 25-80** firmy **GRUNDFOS**. Zasilanie
1x230-240 V, moc silnika P=250 W.

4. Obliczenie ilości oleju.

Maksymalne godzinowe

- gatunek oleju opałowego – lekki,

- wartość opałowa min. 42,6 MJ/kg,

- zawartość siarki max 0,2 %,

- gęstość w 15°C max 0,86 g/ml³.

Godzinowe maksymalne zużycie oleju przez kotłownię wynosi:

$$Q_k$$

$$B_{hmax} = \frac{Q_k}{W_g \cdot \eta_i} \cdot 3,6 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$W_g \cdot \eta_i$$

gdzie:

Q_k - zapotrzebowanie na moc grzewczą kotła, 59,9 kW

W_g - wartość opałowa oleju w MJ/m³

η_i - sprawność kotła w procentach (92 %)

$$B_{hmax} = 5,50 \text{ kg/h} = 1,30 \text{ dm}^3/\text{h}$$

Średnie roczne

$$Q_{co} \cdot l_d \cdot 24 \cdot 0,3$$

$$B_r = 3,6 \cdot \frac{Q_{co} \cdot l_d \cdot 24 \cdot 0,3}{W_g \cdot \eta_i} \quad \text{kg/rok}$$

$$W_g \cdot \eta_i$$

$$Q_{co} = 59,9 \text{ (ilość ciepła dla c.o.)}$$

$$l_d = 223 \text{ (liczba dni sezonu)}$$

0,3 - (mnożnik uwzględniający średnie zużycie paliwa)

$$W_g = 42,6 \text{ MJ/kg (wartość opałowa paliwa)}$$

$$\eta_i = 0,92 \text{ \% (sprawność urządzenia)}$$

$$B_r = 8835 \text{ kg/r} = 9,0 \text{ m}^3/\text{r}$$

5. Dobór zbiorników oleju.

Dla wyliczonej w p. 4 ilości oleju dobrano 6 zbiorników o pojemności 1m³ które stanowiąc będą zapas oleju na 2/3 sezonu grzewczego.

6. Przekrój kanału nawiewnego i wywiewnego kotłowni.

5.1. Kanał nawiewny.

Przyjęto do obliczeń przekroju kanału wywiewnego 5 cm² na 1kW mocy grzewczej kotłowni.

$$F_n = 5 \text{ cm}^2 \times 60,0 \text{ kW} = 300 \text{ cm}^2.$$

Przyjęto zaprojektowany kanał wywiewny typu „Z” o wymiarach 15x20 cm

5.2. Kanał wywiewny.

Przyjęto do obliczeń przekroju kanału wywiewnego 2,5 cm² na 1kW mocy grzewczej kotłowni.

$$F_n = 2,5 \text{ cm}^2 \times 60,0 \text{ kW} = 150 \text{ cm}^2.$$

Przyjęto istniejący kanał wywiewny dn150 cm.

7. Dobór instalacji kominowej.

Odprowadzenie spalin należy wykonać poprzez połączenie czopucha o średnicy f150 do istniejącego komina przewodem ze stali nierdzewnej o średnicy 150 mm.

Opracował:
mgr inż. J. Hirowski

8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ.

LP	WYSZCZEGÓLNIENIE	ILOŚĆ	PRODUCENT
1	Kocioł olejowy stojący firmy VIESSMANN typu VITOROND 100 o mocy 60 kW z palnikiem olejowym VITOFLEAME 100	1 kpl	VIESSMANN
2	Naczynie wzbiornicze Reflex typu „N” stojące o pojemności całkowitej $V_c = 12 \text{ [dm}^3\text{]}$ i pojemności użytkowej $V_u = 4 \text{ [dm}^3\text{]}$, ciśnienie nominalne $p_{nom} = 0,3 \text{ [MPa]}$, średnica przyłączeniowa DN 20 oraz zawór odcinający z zabezpieczeniem	1 kpl	Reflex
3	Zawór bezpieczeństwa typ 1915 dn 20 mm 3 bar	1	SYR
4	Pompa obiegowa upe 25-80; 0,25 kW, 230 V	1	GRUNDFOS
5	Filtr oleju 2 drogowy 3/8	1	-
6	Manometr o zakresie ciśnień 0-0,6 MPa	1	-
7	Filtr siatkowy gwintowany dn 50	2	Therma-Klim
8	Zawór odcinający mufowy dn 15 , PN6	1	Therma-Klim
9	Zawór odcinający mufowy dn50	2	Therma-Klim
10	Zawór odcinający gwintowany spustowy z złączką do węża dn15	1	Therma-Klim
11	Zbiorniki na olej opałowy o poj. 1000 dm ³ + osprzęt podstawowy 1 kpl + osprzęt rozszerzający 1 kpl	6	Schutz
12	Eurozłącze do tankowania oleju	1	-
13	Rura odpowietrzająca dn 40 mm z kołpakiem odpowietrzającym	1	-
14	Przewód ze stali nierdzewnej kominowy L=19 m	-	-