

OPIS TECHNICZNY PROJEKTU WYKONAWCZEGO WEWNĘTRZNEJ INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA WRAZ Z WĘZŁEM KOTŁOWNI

1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wraz z węzłem kotłowni związany z termomodernizacją budynku Szkoły Podstawowej w Kunowie. Lokalizacja zamierzenia budowlanego na działce o numerze ewidencyjnym 1270/3 (obręb 1).

2. Podstawa opracowania.

- aktualna inwentaryzacja budynku szkoły,
- uzgodnienia z użytkownikiem obiektu oraz międzybranżowe,
- wytyczne technologiczne w zakresie funkcji pomieszczeń i wymaganych parametrów powietrza,
- katalogi producentów armatury sanitarnej i centralnego ogrzewania,
- obowiązujące normy i przepisy.

3. Instalacja centralnego ogrzewania.

3.1. Bilans ciepła.

Istniejący budynek szkoły pełni funkcję dydaktyczną. Obiekt składa się z trzech części: poziomu piwnic, parteru i piętra. Obliczenia zapotrzebowania i strat ciepła dokonano wg normy PN – EN ISO 6946 oraz norm związanych i aktualnie obowiązujących. Przyjęto ogrzewanie budynku bez przerwy lecz z osłabieniem w nocy. Parametry czynnika grzejącego - 80/60°C.

Do obliczeń zgodnie z warunkami technicznymi przyjęto następujące współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane [$\text{W/m}^2 \text{ K}$]:

- ściana zewnętrzna szczytowa $0,23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$,
- ściana zewnętrzna podłużna $0,23 \text{ W/m}^2 \text{ K}$,
- dach/stropodach $0,22/0,18 \text{ W/m}^2 \text{ K}$,
- strop piwnicy $0,35 \text{ W/m}^2 \text{ K}$,
- podłoga na gruncie $0,45 \text{ W/m}^2 \text{ K}$,
- okna, przegrody oszklone $1,2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$,
- drzwi/bramy $5,1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$,
- drzwi wewnętrzne $2,6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$,

oraz sprawności składowe systemu ogrzewania:

- sprawność wytwarzania 1,0,
- sprawność przesyłania 0,95,
- sprawność regulacji 0,94,
- sprawność wykorzystania 0,95.

Obliczenia wykonano dla III strefy klimatycznej (-20°C).

Parametry instalacji 80/60°C. Na podstawie wykonanych obliczeń otrzymano następujące wartości zapotrzebowania ciepła na pokrycie strat ciepła konwekcyjnego oraz wentylację: całkowite zapotrzebowanie na ciepło ok. 270 kW.

3.2. Źródło ciepła.

Budynek ogrzewany będzie z projektowanej kotłowni zlokalizowanej w pomieszczeniach piwnic z zabudowanym gazowym kotłem Vitoplex 200 typu SX mocy 270 kW z kompletnym wentylatorowym palnikiem gazowym RS 34 MZ (okablowanie i wtyki dostarczane razem z kotłem). Projektowany palnik gazowy należy przyłączyć do istniejącej instalacji gazu w poziomie piwnic. Układ posiada grupę bezpieczeństwa kotła, oraz zabezpieczony jest przeponowym naczyniem wzbiorczym wraz z zaworem bezpieczeństwa, manometrem i odpowietrznikiem. System odprowadzenia spalin – komin Ø 200 mm z wkładem ze stali nierdzewnej (włączyć do istniejącego komina spalinowego w pomieszczeniach piwnic). Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania pompową, wodną dwururową, systemu zamkniętego.

3.3. Charakterystyka przyjętego rozwiązania centralnego ogrzewania.

Instalacja centralnego ogrzewania podzielona została na trzy układy. Instalacja wyposażona zostanie w armaturę (pompy obiegowe osobne dla każdego układu, zawory regulacyjne, zawory termostatyczne, zawory spustowe, zawory odcinające, mieszające, odpowietrzenia-separatory, magnetofiltr, stację zmiękczenia wody kotłowej – zmiękczaczy kompaktowy), przewody rozprowadzające.

3.4. Ogrzewanie konwekcyjne- grzejniki płytowe.

W instalacji centralnego ogrzewania zaprojektowano grzejniki płytowe produkcji Purmo typ C22, C33. Grzejniki łączone do instalacji poprzez zestaw przyłączeniowy dla grzejnika w układzie dwururowym. Proponowane grzejniki wyposażone są w komplet zawieszek, zgodnych z wytycznymi producenta grzejników. Zaleca się zachowanie minimalnej odległości – 5 cm – grzejnika od ściany mocującej. Zaprojektowane grzejniki Purmo Compact C22, C33 to stalowe grzejniki płytowe z bocznym podłączeniem do instalacji. Montaż jest możliwy na ścianie jako grzejniki wiszące. Posiadają one powierzchnie boczne obudowane osłonami oraz powierzchnię górną przykrytą osłoną typu grill. Grzejniki typu C wyposażone są w cztery boczne otwory przyłączeniowe w każdym narożniku grzejnika z gwintem wewnętrznym 1/2".

3.5. Rurociągi rozprowadzające.

Jako przewody rozprowadzające (piony, poziomy, podejścia do grzejników) zastosowane zostaną rury stalowe, czarne łączone poprzez spawanie zgodnych z PN-H-74200. Przewody pionowe i poziome zaleca się prowadzić podtynkowo w bruzdach ściennych i podłogowych w izolacjach termicznych.

Instalację należy prowadzić pod stropem w pomieszczeniach piwnic. Rury prowadzić z odpowiednim spadkiem (min. 0,3%), tak aby zapewnić możliwość odwadniania i odpowietrzania wszystkich rur. Przewody prowadzone pod stropem podwieszać za pomocą mocowań systemowych. Stosować uchwyty metalowe z wkładką gumową. Maksymalny rozstaw uchwytów na rurociągach stalowych montowanych poziomo:

- średnica nominalna 20 mm – rozstaw podpór 1,5 m,
- średnica nominalna 25 mm – rozstaw podpór 2,2 m,
- średnica nominalna 32 mm – rozstaw podpór 2,6 m,
- średnica nominalna 40 mm – rozstaw podpór 3,0 m,

Na odcinkach pionowych ww. wartości można zwiększyć o 30%.

Na gałęzkach zasilających i powrotnych zamontować zawory kulowe odcinające. Na pionach zamontować automatyczne zawory odpowietrzające.

Do kompensacji wydłużeń cieplnych przewidziano kompensacje naturalną, wykorzystującą załamania trasy prowadzenia przewodów. Rurociągi należy zaizolować termicznie zgodnie z Warunkami Technicznym (grubość 20 mm dla zasilania i 13 mm dla powrotu). Izolacja termiczna rur ma być niepalna i ma nie rozprzestrzeniać ognia. Przejścia instalacji przez

ściany wykonać w tulejach ochronnych o średnicy większej o 2 dymensje od średnicy nominalnej przewodu. Wolną przestrzeń pomiędzy rurami wypełnić materiałem elastycznym, nieagresywnym. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości przegrody budowlanej co najmniej o 2 cm. Przejścia rur wody grzewczej przez ścianę kotłowni mają być przejściami p. poż. Instalację centralnego ogrzewania włączyć do projektowanych rozdzielaczy w pomieszczeniu pomocniczym piwnic.

3.6. Wytyczne spawania.

Połączenia odcinków stalowych winny być wykonane spawaniem zgodnie z zatwierdzoną technologią. Spawanie rur powinno się odbywać w temperaturze otoczenia nie mniejszej niż +5°C. Wykonane spoiny ocenić wg normy PN – 12732. Spoiny jak też ich ocena jakości muszą być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia spawalnicze wg norm PN-EN 287-1+A1;1998 i PN-EN 719:1999.

3.7. Armatura regulacyjna i odcinająca.

- w instalacji przewidziano montaż armatury regulacyjnej i odcinającej mufowej o parametrach 1,0 MPa i 100 °C,
- zawory termostatyczne (RA-N prosty) Danfoss z nastawą wstępną,
- zawory kulowe odcinające,
- filtry siatkowe i odpowietrzniki automatyczne.

3.8. Napełnianie instalacji i próba ciśnieniowa.

Przed przystąpieniem do prób całą instalację centralnego ogrzewania należy przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s do czasu osiągnięcia pełnej czystości wody. Należy wykonać próbę ciśnieniową na zimno na ciśnienie 0,4 MPa w czasie 30 min. W tym czasie manometr pomiarowy nie powinien wykazać spadku ciśnienia. Po ułożeniu przewodów należy przeprowadzić właściwą próbę szczelności przy ciśnieniu minimalnym próbnym = ciśnienie robocze + 0,2 MPa nie mniej niż 0,4 MPa w ciągu 24 h. Po pomyślnie przeprowadzonych próbach instalację centralnego ogrzewania należy napełnić wodą uzdatnioną do celów ciepłowniczych z projektowanego układu zmiękczenia wody.

Zgodnie z Wymaganiami Technicznymi – „zabezpieczenia wody przed wtórnym zanieczyszczeniem” zasilanie układu odbędzie się poprzez istniejącą instalację wodociągową z wykorzystaniem zaworu zwrotnego antyskażeniowego typu EA. Jest to zabezpieczenie mechaniczne, które umożliwia przepływ tylko w jedną stronę. Urządzenie otwiera się automatycznie, gdy ciśnienie dopływu jest większe od ciśnienia panującego na odpływie. W przypadku, gdy ciśnienie na odpływie stanie się wyższe od ciśnienia na odpływie lub gdy nie ma przepływu, zawór zamknie się. Wodę do stacji uzdatniania doprowadzić przewodem PE o średnicy 25 mm z instalacji wewnętrznej wody. Przed stacją zamontować wodomierz i ww. zawór antyskażeniowy typu EA w przypadku jego braku.

Stacja zmiękczenia wody składać się będzie z układu zmiękczenia usuwającego z wody jony wapnia i magnezu, wpływając na twardość wody i powstawanie kamienia kotłowego. Należy dobrać automatyczny, jednokolumnowy zmiękcacz jonowymienny, pracujący w systemie elektronicznego sterowania objętościowego. Popłuczyny należy odprowadzić do wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej. W celu zapewnienia odpowiedniej jakości wody zasilającej kocioł poprzez usunięcie z wody związków wapnia i magnezu dobrano stację uzdatniania wody do zasilania kotła ECO DW 20 RX

Do rozpoczęcia pracy należy:

- podłączyć wodę wejście/wyjście,
- podłączyć zasilanie elektryczne,
- podłączyć wąż odpływu popłuczyn do wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej,

Całość robót powinna być zgodna z WTWiORBM Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Przed przekazaniem do eksploatacji, instalację centralnego ogrzewania należy dokładnie wyregulować. W celu osiągnięcia wymaganych przepływów w instalacji proponuje się następujące nastawy zaworów: poziom piwnic – nastawy wstępne 2,0, poziom parteru nastawy wstępne (ciągi komunikacyjne, pomieszczenia techniczne, pomocnicze, gospodarcze, szatnie, sala gimnastyczna) 3,0, (sale lekcyjne, pomieszczenia biurowe, administracyjne, stołówka, węzeł kuchni, łazienki, wc, pokój pielęgniarzy, wiatrołapy) 3,5, poziom piętra nastawy wstępne (ciągi komunikacyjne, pomieszczenia techniczne, pomocnicze, gospodarcze) 3,5, (sale lekcyjne, pomieszczenia biurowe, administracyjne, biblioteka, łazienki, wc) 4,0.

3.9. Odpowietrzenie i odwodnienie.

Odpowietrzenie instalacji centralnego ogrzewania realizowane będzie za pomocą automatycznych zaworów odpowietrzających zamontowanych na pionach instalacyjnych, w najwyższych punktach instalacji. Odwodnienie instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać w pomieszczeniach technicznych piwnic poprzez zawory spustowe.

3.10. Zabezpieczenie antykorozyjne rur stalowych.

Zewnętrzne powierzchnie rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych (przy temperaturze ścianek do 140 °C,) np. farbę syntetyczną do gruntowania styrenowo-akrylową, przeciwrzdzewną, cynkową, wysokoprocentową, szarą jasną o symbolu 7921-004-950 lub emalię syntetyczną, kreodurową tlenkową czerwoną o symbolu 7962-008-250. Do rozcieńczania należy stosować rozpuszczalnik do wyrobów kreodurowych o symbolu 8159-705-060.

3.11. Przygotowanie powierzchni rur stalowych.

Powierzchnia rur przeznaczona do malowania powinna być dokładnie odtłuszczona i oczyszczona z zanieczyszczeń mechanicznych. Pod emalię kreodurową lub farbę syntetyczną powierzchnia po oczyszczeniu powinna odpowiadać co najmniej II stopniowy czystości wg PN-H-97052. w czasie wykonywania prac malarskich temperatura powietrza powinna zawierać się w granicach 10-15 °C, a wilgotność nie powinna być większa niż 75%. Nie należy nakładać farb na powierzchnie zawilgocone lub oszronione. Farbę należy nakładać możliwie w cienkich warstwach. Każdą następną warstwę należy położyć dopiero po utwardzeniu poprzedniej.

4. Kotłownia.

Modernizowany węzeł kotłowni służyć będzie do ogrzewania budynku. Włączenie projektowanego kotła do istniejącej instalacji gazu. Projektuje się kotłownię grzewczą niskotemperaturową o parametrach wody grzejnej 80/60 °C. Kotłownia pracować będzie dla potrzeb centralnego ogrzewania. Paliwem w kotłowni będzie gaz ziemny GZ-50. Pełne obciążenie kotłowni ≈270 kW. Lokalizacja kotłowni w poziomie piwnic budynku.

Układ technologiczny kotłowni składa się z :

- jednego kotła,
- układów pomp obiegowych
- węzła rozdzielczego,
- rurociągów i armatury,
- wentylacji i odprowadzenia spalin,

4.1. Charakterystyka kotła.

Dla pokrycia zapotrzebowania ciepła w ilości ≈270 kW dla potrzeb centralnego ogrzewania, projektuje się zamontowanie kotła gazowego niskotemperaturowego Vitoplex 200 typ SX o mocy 270 kW (lub alternatywnego o nie gorszych parametrach technicznych) z kompletnym

wentylatorowym palnikiem gazowym RS 34 MZ (okablowanie i wtyki dostarczane razem z kotłem).

Zalety:

- kocioł trzyciągowy z małym obciążeniem cieplnym komory spalania, niskoemisyjnym spalaniem oraz niewielką emisją tlenków azotu,
- zintegrowany układ rozruchowy Therm-Control, upraszczający schemat hydrauliczny, zbędna pompa mieszająca oraz układ podnoszenia temperatury na powrocie kotła,
- przewidywane wszystkie króćce przyłączeniowe dla wyposażenia zabezpieczającego, zbędna dodatkowa armatura na zasilaniu,
- wysoko skuteczna izolacja cieplna o grubości 100 mm,
- szerokie przestrzenie wodne i duża pojemność wodna gwarantują dobrą cyrkulację wewnętrzną i upraszczają schemat hydrauliczny kotłowni,
- Vitotronic – nowa generacja regulatorów, inteligentny, wygodny w montażu, obsłudze i serwisowaniu.

Dane techniczne kotła:

- znamionowa moc cieplna 270 kW,
- znamionowe obciążenie cieplne 293 kW,
- dopuszczalne nadciśnienie robocze 4 bar,
- wymiary korpusu kotła długość 1600 mm, szerokość 730 mm, wysokość 1285 mm,
- opory przepływu strony spalin 180 Pa,
- średnica komory spalania 480 mm,
- długość komory spalania 1200 mm,
- ciężar korpusu kotła 627 kg,
- ciężar całkowity (z izolacją cieplną i regulatorem) 680 kg,
- pojemność wodna kotła 385 l,
- przyłącza kotła (zasilanie i powrót kotła) PN 6, dn 80,
- przyłącze zabezpieczające 1 ½",
- spust 1 ¼",
- przyłącze spalin 200 mm,
- Znak CE.

4.2. Zabezpieczenie zładu grzewczego.

Zabezpieczenie zładu grzewczego projektuje się według PN-91/B-02414 za pomocą przeponowego naczynia wzbiórczego typu zamkniętego.

W skład urządzeń zabezpieczających wchodzi:

- zawór bezpieczeństwa,
- naczynie wzbiórcze przeponowe typu Reflex – N 400 dm³,
- rura wzbiórcza,
- rura bezpieczeństwa,
- osprzęt naczynia i rury wzbiórczej,
- układ regulacji automatycznej przy kotle.

Obliczenie pojemności naczynia wzbiórczego przy założonych danych wyjściowych instalacji centralnego ogrzewania:

- maksymalna moc kotłowni – 270 kW,
- ciśnienie statyczne $-p = 1,0$ bar (10 m H₂O),
- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa $p_{\max.} = 2,5$ bar,
- parametry wody grzejnej 80/60°C,
- $E = 10\%$,

- objętość zładu $V=3500 \text{ dm}^3$

Pojemność użytkowa naczynia zbiorczego

$$V_{ur} = V_u + V \cdot E \cdot 10$$

$$V_{ur} = 3500 \cdot 0,9996 \cdot 0,0287 \cdot 0,01 \cdot 10 = 100,40 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia zbiorczego

$$V_n = V_{ur} (p_{max.} + p) / (p_{max.} - p)^{-1} = 100,40 \cdot 3,5 \cdot 0,6666 = 234 \text{ dm}^3$$

Przyjęto naczynie o pojemności całkowitej 400 dm^3

Dobór średnic rury bezpieczeństwa i zbiorczej na podstawie mocy źródła ciepła. Dobrano średnicę rury bezpieczeństwa 50 mm, i rury zbiorczej 32 mm.

Przyjmuje się naczynie zbiorcze przeponowe Reflex typu 400 N o pojemności użytkowej $100,4 \text{ dm}^3$ pojemności całkowitej 400 dm^3 i ciśnieniu roboczym max. 2,5 bar. Wyroby Reflex dopuszczone są do stosowania przez UDT.

Naczynie zbiorcze należy ustawić na podstawie o wysokości 10 cm nad poziomem posadzki, z krawędzią zabezpieczoną kątownikiem 50x50x5 mm.

4.3. Zawór bezpieczeństwa.

Dla wymaganej mocy cieplnej kotła 270 kW i maksymalnego ciśnienia roboczego 2,5 bar przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa 1915 SYR do 140°C , dn 35 mm (ciśnienie początku otwarcia 2,5 bar) służący do zabezpieczenia systemu przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia. Zawór należy umieścić na kotle. Dodatkowo kocioł zabezpiecza się przed obniżeniem poziomu wody poniżej górnej krawędzi kotła zaworem SYR z blokadą włączenia.

4.4. Rurociągi.

Jako przewody rozprowadzające zastosowane zostaną rury stalowe, czarne łączone poprzez spawanie zgodnych z PN-H-74200. Przewody poziome prowadzić ze spadkiem 0,3% w kierunku kotła. W najniższych punktach instalacji zamontować zawory odwadniające, w najwyższych automatyczne zawory odpowietrzające LA 80 (separatory Reflex) - kotłownia. Przed wykonaniem izolacji termicznej przewody z rur stalowych czarnych należy oczyścić do II stopnia czystości powierzchni wg PN-63/H-84607, a następnie pomalować np. farbą krzemianowo-cynkową. Przewody pionowe i poziome zaleca się prowadzić w izolacjach termicznych. Izolację termiczną przewodów węzła kotłowni projektuje się zgodnie z PN-85/B-02421 np. otuliną z pianki poliuretanowej o grubości 25 mm. Projektuje się izolację termiczną zgodnie z normą PN-85/B-02421 rurociągów ciepłych, wody zimnej, ciepłej oraz armatury. Izolację rurociągów należy zabezpieczyć płaszczem z folii PVC. Na płaszczu izolacji należy pomalować kolorami kierunku przepływu w zależności od przepływającego czynnika zgodnie z PN-70/N-01270.

4.5. Węzeł rozdzielaczy.

Stanowią dwa rozdzielacze: zasilania i powrotu - rurowe DN 150 z izolacjami.

4.6. Armatura.

W węźle kotłowni zastosowano armaturę:

- przy kotle jako armaturę odcinającą – zawory odcinające z siłownikiem, $t=110^\circ \text{C}$,
- zawory zwrotne do centralnego ogrzewania $p_n=0,6 \text{ MPa}$, $t=110^\circ \text{C}$,

- zawór bezpieczeństwa membranowy 1915 SYR do 140 °C, dn 35 mm,
- automatyczne separatory LA 80 Reflex,
- manometry tarczowe M-160 R/0-0,6/1,6 z rurką syfonową,
- kurki manometryczne z kielichami gwintowanymi i kołnierzami kontrolnymi nr kat. 532,
- termometry techniczne rtęciowe w oprawach prostych o zakresie 0-120 °C,
- tuleje ochronne termometrów,
- filtry siatkowe,
- magnetofiltr MFW,
- zawory mieszające trójdrogowe dn 40 Viessmann.

4.7. Pompy obiegowe.

Obliczenie wydajności pompy obiegowej

$$Q_{\text{inst.}} = 90 \text{ kW}$$

$$Q_p = (1,1 * Q_{\text{inst.}}) / c_w * (t_z - t_p) * \rho = 4,26 \text{ m}^3/\text{h} = 5 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia

- opory obiegu instalacji ok. 200 mbar,
- opory obiegu kocioł/rozdzielacz ok. 50 mbar,

$$H_p = 1,1 * 250 = 275 \text{ mbar.}$$

W kotłowni przewiduje się zamontowanie pomp obiegowych na każdym obiegu grzewczym. Pompy obiegowe układu grzejnikowego dobrano na podstawie natężenia przepływu i wysokości podnoszenia ($H=3,0 \text{ m}$ - instalacje nowe z zaworami termostatycznymi). Wysokość podnoszenia pompy stanowi suma oporów, jaką musi pokonać medium w instalacji. Dobrano pompy typu MAGNA3 40-60 - 3 sztuki.

Ze względu na wahania zapotrzebowania na energię cieplną i natężenia przepływu wody w układzie ciepła zastosowano pompy o regulowanej prędkości obrotowej typu MAGNA3. Dzięki regulacji prędkości obrotowej, możliwe jest uzyskanie maksymalnych oszczędności energii poprzez pracę pomp w punkcie najlepszej sprawności. Dobrano pompy obiegowe zasilającą trzy układy grzejnikowe typu MAGNA3 40-60.

Proponowane pompy to typoszereg średnich pomp obiegowych centralnego ogrzewania, wyposażonych w urządzenia do komunikacji i silniki z elektroniczną regulacją prędkości obrotowej. Urządzenia opcjonalnie mają możliwość automatycznego analizowania stanu instalacji grzewczych, znajdując optymalne ustawienie i dostosowując w sposób ciągły swoje parametry pracy do zmian zapotrzebowania. Pompy MAGNA3 przeznaczone są do wymuszania obiegu cieczy w instalacjach grzewczych ze stałym lub zmiennym przepływem, gdzie potrzebna jest optymalizacja punktu pracy pompy, w instalacjach ze zmienną temperaturą w rurze dolotowej, instalacjach, gdzie wymagana jest nocna redukcja nastawienia.

W instalacji zalecane jest sterowanie pracą pomp w trybie regulacji proporcjonalno-ciśnieniowej lub w funkcji AUTOADAPT z użyciem przetwornika różnicy ciśnień w rurze dolotowej o najniższym ciśnieniu (zapewnienie oszczędności energii). Prędkość obrotowa pompy jest regulowana za pomocą zintegrowanej przetwornicy częstotliwości. Pompa jest wyposażona we wbudowany przetwornik różnicy ciśnienia i temperatury. Całość układu sterowania należy skonsultować z producentem urządzeń.

Charakterystyka typoszeregu pomp:

- zakres temperatury cieczy od -10°C do +110°C,
- odporność na ciężkie warunki w zastosowaniach przemysłowych,
- zakres temperatury otoczenia od 0°C do +40°C niezależny od temperatury cieczy,
- wykonania z żeliwa i ze stali nierdzewnej,

- wbudowany licznik energii cieplnej.

Budowa:

Urządzenia z mokrym wirnikiem silnika tzn. pompa i silnik tworzą zintegrowany zespół bez uszczelnienia wału, tylko z dwiema uszczelkami spoczynkowymi. Korpus pompy i podstawa silnika są zabezpieczone elektroforetycznie, w celu zwiększenia odporności na korozję.

Pompy należy zamontować na odgałęzieniach instalacji centralnego ogrzewania nad rozdzielaczami w kotłowni.

Dobór zaworów mieszających:

Zapotrzebowanie ciepła do instalacji $270 \text{ kW}/3=90 \text{ kW}$, $\Delta t=20^\circ\text{C}$

Dla 90 kW przy $\Delta t=20^\circ\text{C}$ przyjmuje się mieszacz trójdrogowy Viessmann średnicy dn 40.

4.8. Kompensacja wydłużeń cieplnych.

Do kompensacji wydłużeń cieplnych przewidziano kompensację naturalną, wykorzystującą załamania trasy prowadzenia przewodów.

4.9. Bezpieczeństwo pożarowe.

Instalacja centralnego ogrzewania nie stwarza zagrożenia pożarowego, ponieważ wykonana jest wyłącznie z materiałów niepalnych. Przejścia przewodów stalowych przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach ochronnych, wypełnionych niepalnym, plastycznym materiałem uszczelniającym – masą ogniochronną PROMASEAL. Pomieszczenia kotłowni należy oznakować zgodnie z Polską Normą i wyposażać w odpowiedni sprzęt gaśniczy. Projektowany kocioł, oraz rury należy połączyć z instalacją odgromową.

4.10. Wentylacja i odprowadzanie spalin.

Dla nawiewu i wywiewu powietrza do kotłowni przewidziano wykorzystanie istniejących otworów: nawiewnego i wywiewnego. Należy je osłonić z zewnątrz gęstą siatką.

Spaliny odprowadzane będą do atmosfery poprzez projektowany system kominowy. Projektuje się izolowany komin o średnicy $\varnothing 200$ dla kotłów niskotemperaturowych. Złączki zastosowane w prowadzeniu spalin należy położyć ze wzniesieniem min. 3° . Komin należy wykonać z kształtek systemu kominów dwuściennych wykonanych ze stali kwasoodpornej z atestem. Przy podstawie komina należy zamontować drzwi rewizyjne oraz rurkę od skraplacza. Skropliny odprowadzić do kanalizacji poprzez neutralizator kondensatu.

4.11. Sterowanie i automatyka.

Proponuje się instalację automatyki kotłowni zapewniającą utrzymanie temperatury wody w kotle zapewniającej temperaturę spalin powyżej punktu rosy, utrzymanie temperatury wody zasilającej w stosunku do temperatury zewnętrznej, przez sterowanie: zaworami mieszającymi, zasilanie i sterowanie pomp obiegowych centralnego, zasilanie i sterowanie palnikiem kotła. Dla zapewnienia prawidłowej pracy regulatora należy go podłączyć z: czujnikiem termometru oporowego (pogodowy) temperatury zewnętrznej, czujnikiem termometru oporowego temperatury wody zasilającej za kotłem i na wyjściu do instalacji centralnego ogrzewania. Układ automatyki oparty będzie na regulatorze Vitotronic z modułem LON. Dla instalacji jednokotłowej proponuje się wariant regulacji z szafką sterowniczą Vitocontrol, moduł LON z regulatorem Vitotronic 050 typ HK3S dla trzech obiegów grzewczych z mieszaczem.

4.12. System detekcji gazu.

Istniejąca instalacja gazowa w budynku wyposażona zostanie w system aktywnego bezpieczeństwa sygnalizujący niedopuszczalny poziom stężenia gazu i odcinający dopływ gazu do budynku.

System detekcji gazu składa się z:

- części wykrywającej stężenie, tj. detektorów gazu palnych montowanych w dolnej części pomieszczenia na wysokości 15-20 cm powyżej poziomu posadzki oraz modułu MD,
- kotłownia wyposażona jest w detektor awaryjnego wypływu gazu zabudowany w rejonie palnika, powodujące samoczynne zamknięcie dopływu gazu za pośrednictwem głowicy samozamykającej MAG zabudowanej w szafce gazomierza. Detektor powinien powodować odcięcie dopływu gazu do kotłowni oraz odcięcie dopływu energii elektrycznej do pomieszczenia przy stężeniu gazu 0,1 dolnej granicy wybuchowości,
- elementu wykonawczego, czyli zaworu odcinającego MAG zamontowanego w istniejącej skrzynce na zewnątrz budynku i odcinającego w razie potrzeby dopływ gazu do budynku.

Przekroczenie dopuszczalnej granicy stężenia spowoduje zadziałanie detektora gazu i natychmiastowe przesłanie impulsu do zaworu, który automatycznie, samoczynnie, skutecznie odcina dopływ gazu do instalacji. Otwarcie zaworu może nastąpić tylko ręcznie. Zawór odcinający jest niewrażliwy na zanik napięcia zasilania systemu.

4.13. Napełnianie instalacji i próba ciśnieniowa.

Przed przystąpieniem do prób całą instalację centralnego ogrzewania należy przepłukać wodą wodociągową z prędkością przepływu nie mniejszą niż 2 m/s do czasu osiągnięcia pełnej czystości wody. Należy wykonać próbę ciśnieniową na zimno na ciśnienie 0,4 MPa w czasie 30 min. W tym czasie manometr pomiarowy nie powinien wykazać spadku ciśnienia. Po ułożeniu przewodów należy przeprowadzić właściwą próbę szczelności przy ciśnieniu minimalnym próbnym = ciśnienie robocze + 0,2 MPa nie mniej niż 0,4 MPa w ciągu 24 h. Po pomyślnie przeprowadzonych próbach instalację centralnego ogrzewania należy napełnić wodą uzdatnioną do celów ciepłowniczych z projektowanego układu zmiękczenia wody.

Całość robót powinna być zgodna z WTWiORBM Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Przed przekazaniem do eksploatacji, instalację centralnego ogrzewania należy dokładnie wyregulować. Woda kotłowa dostarczona zostanie poprzez projektowaną stację zmiękczenia wody – zmiękcacz kompaktowy ECO DW 20 RX.

5. Kanalizacja technologiczna.

W kotłowni w celu ewentualnego przejścia wody z systemu centralnego ogrzewania zaprojektowano betonową studnię schładzającą 800 mm. Bezpośrednio do studni włączone zostaną kratki ściekowe. Zasyfonowany przelew ze studni należy włączyć do kanalizacji. Opróżnianie studni (po wystudzeniu wody) odbywać się będzie za pomocą pompy do wody brudnej i ciepłej – UNILIFT AP-35.40.06.1V. Zatapiałna pompa przeznaczona jest do pracy przenośnej lub stacjonarnej, odpowiednia do montażu na autozłączu. Wyposażona jest w płaszcz ze stali nierdzewnej, dzięki czemu silnik jest odpowiednio chłodzony i może pracować w sposób ciągły przy niecałkowitym zanurzeniu.

Charakterystyka pompy:

- stal nierdzewna,
- mechaniczne uszczelnienie wału,
- wirniki półotwarte lub typu Vortex,
- kosz ssawny montowany na docisk zapobiega przedostawaniu się do pompy dużych części stałych,
- regulacja pracy pompy poprzez zabudowany pływak.

Dane techniczne:

- maksymalna wydajność 15 m³/h,

- maksymalna wysokość podnoszenia 8 m,
- temperatura cieczy 0° C +55 ° C,

6. Instalacja gazu w kotłowni.

Projektuje się włączenie do istniejącej instalacji gazu. Przed palnikiem kotła zabudować zawór gazowy kulowy.

6.1. Próba szczelności instalacji gazu.

Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić powietrzem lub innym gazem obojętnym (azot, dwutlenek węgla) o ciśnieniu 50 kPa, po uprzednim odcięciu instalacji gazowej przypalnikowej (tzw. ścieżki gazowej). Próba szczelności polega na napełnieniu przewodów powietrzem lub innym gazem obojętnym o w/w ciśnieniu i obserwacji spadku ciśnienia po wyrównaniu się temperatury i wskazań manometru. Przyłączony do instalacji manometr klasy 0,6 o odpowiednim zakresie pomiarowym nie powinien wykazać, w czasie 30 min., spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba szczelności da wynik negatywny, należy instalację zdemontować i wykonać ponownie. Zaleca się udział w przeprowadzeniu próby szczelności instalacji przedstawiciela dostawcy gazu. Z każdej próby szczelności należy sporządzić protokół.

Uwaga: Zabrania się sprawdzania szczelności instalacji gazowej przez napełnienie jej wodą lub innymi cieczami.

7. Wytyczne branżowe.

W ramach robót budowlanych kocioł należy umieścić na cokole o wysokości 5-10 cm. Powietrze w kotłowni nie powinno być zanieczyszczone przez chlorowco-alkany (np. zawarte w aerozolach, farbach, rozpuszczalnikach, środkach czystości), nie może być silnie zapylone, nie może wykazywać wysokiej wilgotności, zabezpieczone przed zamarznięciem i posiadać dobrą wentylację.

8. Warunki wykonywania i odbioru.

Wykonanie robót montażowych, prób i odbiorów na podstawie „Warunków technicznych Wykonania i Odbioru Robót Kotłowni na Paliwo gazowe i olejowe” – wydanie II. Kocioł montować zgodnie z dokumentacją producenta. Przy dostawie kotła żądać aktualnych na terenie RP świadectw dopuszczenia kotłów i innych urządzeń do kotłowni. Elementy kominowe muszą posiadać świadectwa o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie. Wykonanie kominów należy zlecić do firmy autoryzowanej przez system kominowy. Przewód spalinowy i przewody wentylacyjne muszą zostać odebrane przez uprawnionego kominiarza.

9. Zasady BHP przy realizacji inwestycji:

Podczas realizacji inwestycji należy przestrzegać zasad BHP i stosować się do przepisów zawartych w:

- Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Roboty prowadzić zgodnie z normatywami i przepisami technicznymi, dotyczącymi warunków technicznych wykonania i odbioru robót oraz obowiązującymi przepisami BHP.

10. Uwagi końcowe.

Opis uwzględnia standard minimalny dla materiałów, niezbędny do właściwego funkcjonowania instalacji i węzła kotłowni. Wykonawca może zaproponować alternatywne

rozwiązania pod warunkiem zachowania minimalnego wymaganego standardu. Wszystkie proponowane przez Wykonawcę rozwiązania będą przedłożone Inwestorowi lub jego reprezentantom do ostatecznej akceptacji. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty, spełniać obowiązujące przepisy.

Wszystkie roboty ziemne i montażowe należy wykonać pod nadzorem osoby uprawnionej do kierowania robotami instalacyjno-inżynieryjnymi. Wszystkie prace związane z wykonaniem instalacji sanitarnych należy wykonać zgodnie z:

- zaleceniami producentów rur i urządzeń sanitarnych,
- wytycznymi technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjnych zawartymi w Warunkach Technicznych Wykonania I Odbioru Instalacji Wodociągowych – zeszyt 7, Warunkach Technicznych Wykonania I Odbioru Instalacji Ogrzewczych – zeszyt 6,
- obowiązującymi normami,
- wykorzystane w niniejszym projekcie wykonawczym urządzenia, typy, marki oraz systemowe rozwiązania projektowe (firmowe) zostały zaprojektowane przykładowo. Dopuszcza się zmiany ww. urządzeń pod warunkiem zachowania parametrów technicznych, oraz uzyskania zgody Inwestora i Projektanta.

11. Podstawa prawna:

- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974r. Kodeks pracy (Dz. U. Nr 98.21.94 z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. 06.156.1118 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. 04.180.1860 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w sprawie rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz. U. 96.62.287),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. 01.118.1263),
Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP i Polskich Norm.