

PROJEKT WYKONAWCZY STRONA TYTUŁOWA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

Przebudowa kotłowni gazowej wraz z wewnętrzną instalacją gazu
w budynku Wiejskiego Domu Kultury w Jaczowie

ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

67-210 Jaczów, ul. Główna 1
kategoria obiektu: IX

JEDN. EWIDENCYJNA:

020303_2 Jaczów

OBRĘB EWIDENCYJNY:

obręb 0003 Jaczów

NR DZIAŁEK EWIDENCYJNYCH:

działka nr 214

IDENTYFIKATOR DZIAŁKI EWIDENCYJNEJ:

020303_2.0003.214

IMIĘ, NAZWISKO I ADRES INWESTORA:

Gminne Centrum Kultury w Jerzmanowej
ul. Głogowska 8, 67-222 Jerzmanowa

Projektant branży sanitarnej	mgr inż. Anna Zagórniak Nr upr. 322/DOŚ/15 Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych	
---------------------------------	---	---

Gaworzyce, 26-06-2023

ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI OPISOWEJ PROJEKTU

1.	Podstawa opracowania.....	3
2.	Przedmiot i zakres projektu	3
3.	Stan istniejący	3
4.	Zakres demontażu.....	3
5.	Rozwiązania projektowe.....	4

ZAWARTOŚĆ CZĘŚCI RYSUNKOWEJ PROJEKTU

1.	Plan sytuacyjny	12
2.	Rzut kotłowni gazowej – skala 1:50	13
3.	Schemat kotłowni gazowej	14

CZĘŚĆ OPISOWA

PROJEKTU WYKONAWCZEGO

1. Podstawa opracowania

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U.2023, poz. 682 z późn. zm).
- 2) Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. 2022, poz. 1225) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późn. zmianami;
- 3) Wizje i ustalenia z Zamawiającym;
- 4) Polskie Normy;
- 5) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych;
- 6) Wytyczne projektowania instalacji.

2. Przedmiot i zakres projektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przebudowy kotłowni gazowej wraz z wewnętrzną instalacją gazu w budynku Wiejskiego Domu Kultury położonym przy ul. Główna 1 w Jaczowie. Budynek zlokalizowany jest na działce nr 214, obręb 0003 Jaczów, jedn. ew. 020303_ Jaczów, gmina Jerzmanowa.

Projekt zakłada demontaż istniejącego kotła gazowego stojącego o mocy 60 kW zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni, podgrzewacza gazowego zlokalizowanego w kuchni i systemu sygnalizacyjno-odcinającego z zaworem elektromagnetycznym typu MAG oraz montaż kotła kondensacyjnego wiszącego z zamkniętą komorą spalania o mocy 58 kW na potrzeby ogrzewania i przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

3. Stan istniejący

Przedmiotowy budynek podłączony jest do sieci gazowej niskiego ciśnienia g100 poprzez istniejące przyłącze g63 i zasilany jest gazem ziemnym zaazotowanym typu Lw (GZ 41,5). Główny zawór odcinający zlokalizowany jest w szafce gazowej na zewnątrz budynku na elewacji wschodniej. W budynku wykonana jest wewnętrzna instalacja gazu zasilająca kocioł gazowy, podgrzewacz przepływowy gazowy, kuchenkę gazową 5-palnikową z piekarnikiem o mocy 14,25 kW oraz taboret kuchenny o mocy 9 kW. Zużycie gazu rozliczane jest poprzez gazomierz G10, który jest zamontowany w pomieszczeniu technicznym. Instalacja wykonana jest z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-73/H-74200 łączonych za pomocą spawania.

4. Zakres demontażu

Projekt zakłada demontaż istniejącego kotła gazowego stojącego o mocy 60 kW zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni, podgrzewacza gazowego zlokalizowanego w kuchni i systemu sygnalizacyjno-odcinającego z zaworem elektromagnetycznym typu MAG.

Podstawa demontażu systemu sygnalizacyjno-odcinającego - zgodnie z § 158.5. w/w rozporządzenia, urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu należy stosować w tych pomieszczeniach, w których łączna nominalna moc cieplna zainstalowanych urządzeń gazowych jest większa niż 60 kW.

5. Rozwiązania projektowe

Instalacja gazu

W kotłowni o kubaturze 27,7 m³ i wysokości 3,6 m należy zamontować wiszący kocioł gazowy kondensacyjny dwufunkcyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy 58 kW, służący do ogrzewania i przygotowania c.w.u., np. VCW 596/5-5 ecoTEC plus VU, firmy Vaillant.

Zużycie gazu będzie rozliczane poprzez gazomierz G10, który jest zamontowany w pomieszczeniu technicznym.

Nowoprojektowany odcinek instalacji gazu do projektowanego kotła należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwów walcowanych na gorąco łączonych przez spawanie wg PN-80/H-74219. Dopuszcza się stosowanie innych sposobów łączenia rur, jeżeli spełniają one wymagania szczelności i trwałości określone w Polskiej Normie dotyczącej przewodów gazowych dla budynków.

Wszystkie stosowane materiały muszą posiadać atest Instytutu Górnictwa Naftowego i Gazownictwa w Krakowie zezwalający na stosowanie ich do budowy gazociągów.

Montaż kotła gazowego należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta urządzenia oraz wymogami dostawcy gazu.

Każde urządzenie gazowe łączone z instalacją gazową musi być łatwo odłączane poprzez zawór przelotowy kulowy zamontowany w odległości nie większej niż 1 m od króćca przyłączeniowego, niezależnie od zaworu dostarczanego z urządzeniem.

Wewnętrzna instalację gazową należy prowadzić 10 cm pod stropem. Przewody należy prowadzić po ścianach pomieszczeń jako niezakryte w odległości 3 cm od ścian w pomieszczeniach wilgotnych oraz 2 cm od ścian w pomieszczeniach suchych.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów stalowych w bruzdach osłoniętych nieuszczelnionymi ekranami lub wypełnionych (po uprzednim wykonaniu próby szczelności) łatwo usuwalną masą tynkarską, niepowodującą korozji przewodów.

Przy przejściach przez przegrody budowlane przewody należy prowadzić w tulejach ochronnych z elastycznym uszczelnieniem. Rura ochronna powinna wystawać z każdej strony przegrody wewnętrznej po 2 cm, a zewnętrznej po 5 cm. Odległość w świetle przewodów instalacji gazowej od prowadzonych równolegle innych przewodów instalacyjnych musi umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych i powinna wynosić co najmniej 10 cm. Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi przewodami instalacyjnymi muszą być od nich oddalone co najmniej o 2 cm. Poziome odcinki instalacji gazowej muszą być usytuowane powyżej innych przewodów instalacyjnych.

Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji - malowanie można wykonać po odbiorze próby szczelności w obecności przedstawiciela Inwestora.

Wentylacja

W pomieszczeniu, w którym znajduje się urządzenie gazowe musi znajdować się kanał wentylacji wywiewnej grawitacyjnej o przekroju min. 200 cm². W kotłowni wykonany jest kanał wywiewny o wymiarach 320 cm².

Przed przystąpieniem do robót budowlano-montażowych należy wykonać przegląd kominarski w celu sprawdzenia drożności przewodu wentylacyjnego (w przypadku braku ważnego przeglądu).

Przewód spalinowy

Dla zaprojektowanego kotła gazowego z zamkniętą komorą spalania należy wykonać przewód koncentryczny powietrzno-spalinowy wykonany ze stali kwasoodpornej dn80/125 (średnicę kanału powietrzno-spalinowego dostosować do wymagań danego kotła). Przewód powietrzno-spalinowy należy wprowadzić do istniejącego kanału i wyprowadzić ponad dach budynku i zabezpieczyć nasadą kominową.

Przed przystąpieniem do robót budowlano-montażowych należy wykonać przegląd kominiarski w celu sprawdzenia drożności przewodu spalinowego (w przypadku braku ważnego przeglądu).

Odbiór instalacji

Instalacja gazowa przed oddaniem do użytku powinna być sprawdzona przez wykonawcę instalacji w obecności Inwestora i kierownika budowy.

Podczas kontroli należy:

- stwierdzić, czy instalację wykonano z rur o odpowiednich średnicach;
- ustalić czy przewody prowadzone są przez odpowiednie pomieszczenia i w sposób zawarty w projekcie;
- skontrolować właściwe odprowadzenie spalin;
- skontrolować wentylację w pomieszczeniu, w którym zamontowane są urządzenia gazowe.

W przypadku wykonania części instalacji niezgodnie z projektem odbierający instalację powinien wymagać od wykonawcy zmian, które może dokonać jedynie projektant.

Próba szczelności

Po wykonaniu instalacji gazu należy wykonać próbę szczelności przy udziale Inwestora. Próbę szczelności należy wykonać na instalacji nie posiadającej zabezpieczenia antykorozyjnego, po jej oczyszczeniu, zaślepieniu końcówek, otwarciu kurków. Manometr użyty do przeprowadzenia próby powinien spełniać wymagania klasy 0,6 i posiadać świadectwo legalizacji. Ciśnienie czynnika próbnego w czasie przeprowadzenia próby szczelności powinno wynosić 0,05 MPa, a dla instalacji lub jej części znajdującej się w pomieszczeniu zagrożonym wybuchem powinno wynosić 0,1 MPa. Wynik głównej próby szczelności uznaje się za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 minut od ustabilizowania się czynnika próbnego nie nastąpi spadek ciśnienia.

Instalację gazową może wykonać tylko osoba lub firma o odpowiednich kwalifikacjach. Protokół z pozytywnego odbioru próby szczelności powinien być podpisany przez Inwestora oraz wykonawcę instalacji gazu.

Uruchomienie instalacji

Bezpieczne uruchomienie nowej instalacji wymaga właściwego jej odpowietrzenia. Dokonuje się tego gdy próba szczelności da wynik pozytywny. Otwiera się kurek główny i odpowietrza się instalację w mieszkaniu położonym na najwyższej kondygnacji. Kontrolę odpowietrzenia przeprowadza się w następujący sposób. Do naczynia zawierającego mydliny należy włożyć końcówkę węża, którym jest wypuszczane powietrze z instalacji i zapalić mydliny. Spokojne palenie się gazu zawartego w bańkach mydlanych świadczy o tym, że w rurach jest gaz bez zawartości powietrza, a więc instalacja jest właściwie odpowietrzona.

Kotłownia gazowa

Do ogrzewania i podgrzewu ciepłej wody należy zastosować wiszący kocioł gazowy kondensacyjny z zamkniętą komorą spalania o mocy 58 kW, np. VCW 596/5-5 ecoTEC plus VU, firmy Vaillant lub równoważny oraz zasobnik ciepłej wody o poj. 200l np. SW-200 Kospel lub równoważny.

Kocioł gazowy o mocy 58 kW należy zabezpieczyć naczyniem wzbiórczym o pojemności 50 litrów na ciśnienie 6,0 bar, np. typ N 50 firmy Reflex oraz zaworem bezpieczeństwa SYR 1915 o średnicy króćca wlotowego 3/4" do=14 mm, ciśnieniu otwarcia 3,3 bar.

Na instalacji należy zamontować sprzęgło hydrauliczne SP50/100, firmy Termen.

Zasobnik c.w.u. o poj. 200 l należy zabezpieczyć naczyniem ciśnieniowym wzbiórczym o pojemności 25 litrów np. typ Refix DD 25 z podłączeniem flowjet 3/4", (10bar/70°C) firmy Reflex oraz

zaworem bezpieczeństwa SYR 2115 o średnicy króćca wlotowego $\frac{1}{2}$ "; do = 12 mm, ciśnieniu otwarcia 6 bar.

Woda w obiegu kotłowym będzie uzdatniana poprzez istniejące urządzenie do zmiękczenia wody.

Kotłownie zaprojektowano do pracy na parametrach obliczeniowych wody $t_z/t_p=70/55^{\circ}\text{C}$, w systemie instalacji zamkniętej z wymuszonym obiegiem czynnika wraz z automatyczną regulacją parametrów temperaturowych czynnika grzejącego.

Temperatura w zasobniku c.w.u. $50-55^{\circ}\text{C}$. Okresowo należy zwiększyć temperaturę w instalacji c.w.u. do 70°C w celu usunięcia bakterii Legionella.

Kotłownia gazowa pracuje w układzie automatycznym, wymaga ograniczonego dozoru. Nie przewiduje się dodatkowej obsługi i pomieszczeń technicznych.

Instalację kotłowni dla budynku kotłowni należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu średnie wg. PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie lub z rur stalowych ocynkowanych, cienkościennych o niskiej zawartości węgla łączonych poprzez zaprasowywanie złącz np. Steel Kantherm lub równoważnych. Połączenia kotłów z rurociągami wykonać jako rozłączne. Przewody wody zimnej wykonać z rur stalowych podwójnie ocynkowanych wg. PN-82/H-74200 lub rur ze stali nierdzewnej łączonych poprzez zaprasowywanie złącz np. Inox Kantherm lub równoważnych.

Przewody powinny być mocowane na wspornikach lub podwieszone za pomocą uchwytów do konstrukcji stropu i ścian. Konstrukcja powinna zapewniać stałość położenia rurociągów. Konstrukcje wsporcze wykonać jako typowe zgodne z PN zachowując spadki co najmniej 0,3% w kierunku armatur odwadniających. Stosować łagodne kolana i zwężki. Instalację uzbrojono nowoczesną armaturą mufową klasy $P = 10 \text{ atm}$ i $t=100^{\circ}\text{C}$ dla średnic do 50 mm i armaturą kołnierзовą dla większych średnic. Woda w instalacji grzewczej musi spełniać wymagania polskiej normy PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach centralnego ogrzewania”. Przewody w przejściach przez ściany należy wykonać w tulejach osłonowych, a przestrzenie wypełnić pianką samo-speniającą. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane winny być wykonane jako szczelne o odporności ogniowej 2h.

Przewody należy wypłukać wodą o prędkości, co najmniej 2,0 m/s. Następnie należy instalację poddać próbie ciśnienia na zimno przy ciśnieniu 0,5 MPa - (maksymalne ciśnienie pracy 0,3 MPa), czas próby 0,5 godziny oraz na gorąco przy temperaturze obliczeniowej i ciśnieniu roboczym. Po udanej próbie hydraulicznej rurociągi stalowe czarne należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów, urządzeń i konstrukcji pomocniczych winno odpowiadać wymaganiom PN-70/H-97050.

Izolację cieplochronną rurociągów i urządzeń wykonać należy przy użyciu gotowych otulin termoizolacyjnych. Grubość otulin – zgodnie z rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 6 listopada 2008r. Izolacja wody zimnej o gr. 6-10 mm.

Izolację termiczną zamontować również na rozdzielaczu ciepła stosując otuliny dzielone-dostarczane przez producenta. Na płaszcach ochronnych izolacji termicznej wykonać oznaczenia kolorystyczne przepływających mediów oraz kierunki przepływów.

Obliczenia:

Bilans ciepła:

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1. Zapotrzebowanie ciepła na centralne ogrzewanie – obieg nr 1 | $Q_{co} = 37 \text{ kW}$ |
| 2. Zapotrzebowanie ciepła na centralne ogrzewanie – obieg nr 1 | $Q_{co} = 21 \text{ kW}$ |
| 3. Zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.w.u. | $Q_{cwu} = 10,5 \text{ kW}$ |
| $Q_k = 37 + 21 + 10,5 = 68,5 \text{ kW}$ | |

Łączne zapotrzebowanie ciepła dla obiektu wynosi 58 kW, przy priorytecie c.w.u. Dobrano kocioł kondensacyjny, jednofunkcyjny ecoTEC plus VU o mocy nominalnej 58 kW.

Parametry kotła:

- klasa energetyczna na cele grzewcze w połączeniu z regulatorem klasy VI: A+
- sprawność przy 30% obciążenia: 109,4%
- klasa NOx: 6
- zakres nominalnej mocy grzewczej przy 50/30 st. C: 12,2 – 58,2 kW przy 80/60 st. C: 11,0 – 53,8 kW
- wymiary całkowite długość: 720 mm szerokość: 440 mm wysokość: 473 mm
- masa: 47,2 kg
- przyłącze systemu spalinowo-powietrznego: 80/125 mm

Dobór zasobnika ciepłej wody użytkowej:

Zapotrzebowanie ciepłej wody wynikające z ilości użytkowników

n_1 – ilość osób; $n_1 = 90$

q_i - jednostkowe zapotrzebowanie c.w.u. na jedną osobę; $q_i = 9 \text{ dm}^3/\text{dobę} \cdot \text{osoba}$

- średnie dobowe zapotrzebowanie wody ciepłej o temperaturze 38 °C

$G_{\text{dśr}} = \sum n_i \cdot q_i = 90 \times 9 = 810 \text{ dm}^3/\text{d} = 0,81 \text{ m}^3/\text{d}$

- wymagany wydatek ciepłej wody o temperaturze 55°C

$V_{55} = V_{38} \cdot \Delta T_{38} / \Delta T_{55} = 810 \times 38/45 = 684 \text{ dm}^3/\text{d} = 0,68 \text{ m}^3/\text{d}$

Czas przygotowania wody ciepłej – 1 godzina. Czas pracy domu kultury 8 godzin.

Minimalna pojemność podgrzewacza c.w.u.:

$G_h = 0,68 / 8 = 0,085 \text{ m}^3/\text{h} = 85 \text{ dm}^3/\text{h}$

Dobrano zasobnik wody 200l, np. SW-200 Kospel.

Ustalenie mocy podgrzewu z kotła gazowego (dla czasu przygotowania 1 godziny)

$Q = V \times c \times (T_a - T_e) / Z_a$;

$Q = 200 \times (55 - 10) / 860 \times 1 = 10,5 \text{ kW}$

Naczynie przeponowe dla układu kotłowego:

Ciśnienie wstępne w naczyniu:

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

- p_{st} - wysokość instalacji c.o. – 4 m (0,4 bar)
- max. obliczeniowe ciśnienie w naczyniu 3,0 bar

$p = 0,4 + 0,2 = 0,6 \text{ bara (min. 1 bar)}$

- Pojemność wodna instalacji V wynosi:

$V = V_k + V_i + V_{\text{ins}}$

- Pojemność kotła

$V_k = 10 \text{ dm}^3$

- Pojemność instalacji c.o.

$V_i = 750 \text{ dm}^3$

- Pojemność rurociągów w kotłowni i instalacji c.o:

$V_{\text{ins}} = 50 \text{ dm}^3$

$V = 10 + 750 + 50 = 810 \text{ dm}^3$

Minimalna pojemność użytkowa naczynia przeponowego wynosi:

$V_u = V \times q \times \Delta V$

$V = 0,81 \text{ m}^3$

q_1 – gęstość wody dla temp. początkowej 10°C, $q_1 = 999,7 \text{ kg/m}^3$

ΔV – przyrost objętości właściwej wody dla $t_2 - t_1 = 70 - 10 = 60^\circ\text{C}$

$\Delta V = 0,0224$

$$V_u = 0,81 \times 999,7 \times 0,0224$$

$$V_u = 18,14 \text{ dm}^3$$

Obliczenie minimalnej pojemności całkowitej:

$$V_n = V_u \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right) = 18,14 \cdot \left(\frac{3 + 1}{3 - 1} \right) = 36,3 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa przy uwzględnieniu rezerwy na ubytki eksploatacyjne 40%:

$$V_{uR} = V_u + (V \cdot E \cdot 10) = 18,14 + (0,81 \cdot 0,4 \cdot 10) = 21,4 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita przy uwzględnieniu rezerwy na ubytki eksploatacyjne:

$$p_R = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1 = \left[\frac{3 + 1}{1 + \frac{18,14}{21,4 \cdot \left(\frac{3 + 1}{3 - 1} - 1 \right)}} \right] - 1 = 1,2 \text{ bar}$$

$$V_{nR} = V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} \right) = 21,4 \cdot \left(\frac{3 + 1}{3 - 1,2} \right) = 47,6 \text{ dm}^3$$

Dobór rury wzbiorczej $dw = 0,7 \times \sqrt{V_{nR}} = 4,83 \text{ mm}$, przyjęto 20 mm.

Dobrano naczynie ciśnieniowe firmy Reflex typ N 50 na ciśnienie maksymalne 6,0 bar.

Dane techniczne naczynia:

- średnica $D = 441 \text{ mm}$
- przyłącze wody $R = 3/4''$
- wysokość $H = 487 \text{ mm}$
- waga $9,6 \text{ kg}$.

Naczynie dla układu c.w.u.

- pojemność podgrzewacz – 200 litrów
- pojemność inst. cwu. 120 litrów
- parametry pracy instalacji 55/10°C (przegrzew dla likwidacji legionelli 70°C)
- $\Delta V = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$ – dla $\Delta t = t_z - t_1 = 70 - 10 = 60^\circ\text{C}$
- maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu $p_{\max} = 6 \text{ bar}$
- p_{st} - ciśnienie hydrostatyczne w instalacji (ciśnienie na reduktorze ciśnienia) - 3 bar
- ciśnienie wstępne w naczyniu: $p = p_{st} - 0,2 = 3 - 0,2 = 2,8 \text{ bar}$

Minimalna pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \times q_1 \times \Delta V = 0,320 \times 999,7 \times 0,0224 = 7,17 \text{ dm}^3$$

Minimalna pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego:

$$V_n = V_u \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \right) = 7,17 \cdot \left(\frac{6 + 1}{6 - 2,8} \right) = 15,68 \text{ dm}^3$$

Pojemność użytkowa przy uwzględnieniu rezerwy na ubytki eksploatacyjne 40%:

$$V_{uR} = V_u + (V \cdot E \cdot 10) = 7,17 + (0,320 \cdot 0,4 \cdot 10) = 9,18 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita przy uwzględnieniu rezerwy na ubytki eksploatacyjne:

$$p_R = \left[\frac{p_{\max} + 1}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right] - 1 = \left[\frac{6 + 1}{1 + \frac{7,17}{9,18 \cdot \left(\frac{6 + 1}{6 - 2,8} - 1 \right)}} \right] - 1 = 3,22 \text{ bar}$$

$$V_{nR} = V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{max} + 1}{p_{max} - p_R} \right) = 9,18 \cdot \left(\frac{6 + 1}{6 - 3,22} \right) = 23,1 \text{ dm}^3$$

Dobór rury wzbiorczej $dw = 0,7 \times \sqrt{V_{nR}} = 3,4 \text{ mm}$, przyjęto 20 mm.

Przyjęto naczynie wzbiorcze typ Refix DD 25 z podłączeniem flowjet $\frac{3}{4}$, (10bar/70stc) firmy Reflex

Dane techniczne naczynia:

- średnica $D = 280 \text{ mm}$
- przyłącze wody $R = \frac{3}{4}"$
- wysokość $H = 530 \text{ mm}$
- waga $3,8 \text{ kg}$.

Zawór bezpieczeństwa dla zasobnika cwu wg PN-76 B-02440

Najmniejsza średnica kanału dolotowego w zaworze pod grzybkiem.

$$d = \sqrt{\frac{4G}{3,14 \times 1,59 \times \alpha_c \times \sqrt{(1,1 \times p_1 - p_2) \times \gamma}}} \quad [\text{mm}]$$

wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa G [kg/h]

$$G = 0,16 \times V$$

gdzie

V_p – pojemność wodna podgrzewacza 200 litrów

$$G = 0,16 \times 200 = 32 \text{ kg/h}$$

α_c – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa obliczeniowy; $\alpha_c = \alpha$ dla gazu $\times 0,35 = 0,38 \times 0,35 = 0,133$

p_1 - ciśnienie dopuszczalne podgrzewacza; 1 [MPa]

p_2 - ciśnienie na wylocie z zaworu (przy wlocie do atmosfery $p_2 = 0$ [MPa])

γ - ciężar objętościowy wody użytkowej przy temperaturze dopuszczalnej tej wody [kg/cm³]

$$983,2/0,981 = 964,5 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \times 32}{3,14 \times 1,59 \times 0,133 \times \sqrt{(1,1 \times 1 - 0) \times 964,5}}} = \sqrt{128 / 0,664 \times 32,6} = 2,4 \text{ mm}$$

Przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy SYR 2115 o średnicy króćca wlotowego $\frac{1}{2}"$; $do = 12 \text{ mm}$, ciśnieniu otwarcia 6 bar.

Zawór bezpieczeństwa dla kotła

Dobór zaworu bezpieczeństwa należy przeprowadzać w oparciu o przepisy Urzędu Dozoru Technicznego PN-81/M-35630 i PN-82/M/74101.

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m > 3600 \times Q/r = 3600 \times 58/2124,6 = 98,3 \text{ kg/h}$$

gdzie:

Q – nominalna moc źródła ciepła, kW

r - ciepło parowania przy ciśnieniu ($p_{max} + 10\% = 3,3 \text{ bara}$) przed zaworem bezpieczeństwa kJ/kg

Pole powierzchni siedliska zaworu bezpieczeństwa:

$$A = A_p + A_w$$

- dla pary wodnej

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot a \cdot (p_1 + 0,1)}$$

- dla cieczy

$$A_w = \frac{m}{5,03 \cdot a_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}}$$

gdzie:

$K_1=0,53$ współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem bezpieczeństwa, wg PN-81/M-35630

$K_2=1,0$ współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnienia przed i za zaworem
 $p_1=0,33$ MPa ciśnienie zrzutowe

$q_1=920,33$ kg/m³ - gęstość cieczy przed zaworem bezpieczeństwa (przy temperaturze wrzenia 146°C przy ciśnieniu 3,3 bara)

$$A_p = 98,3 / 10 \cdot 0,53 \cdot 1,0 \cdot 0,42 \cdot (0,33+0,1) = 98,3 / 0,96 = 102,4 \text{ mm}^2$$

$$A_w = 98,3 / 5,03 \cdot 0,27 \cdot \sqrt{(0,33-0) \cdot 920,33} = 98,3 / 23,7 = 4,1 \text{ mm}^2$$

Sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = 102,4 + 4,1 = 106,5 \text{ mm}^2$$

Średnica siedliska:

$$d_o \geq \sqrt{4 \cdot A / \pi} = \sqrt{4 \cdot 106,5 / 3,14} = 11,6 \text{ mm}$$

Przyjęto membranowy zawór bezpieczeństwa SYR 1915 o średnicy króćca wlotowego 3/4" $d_o=14$ mm, ciśnieniu otwarcia 3,3 bar.

Kubatura kotłowni

Moc kotłowni maksymalna 58 kW.

Wymagana minimalna kubatura kotłowni gazowej:

$$K_{min} = \frac{58 \text{ kW}}{4,65 \text{ kW/m}^3} = 12,5 \text{ m}^3$$

Kubatura kotłowni wynosi $V_k = 27,7 \text{ m}^3$ więc warunek jest spełniony.

Wentylacja kotłowni

Objętościowy strumień masy powietrza niezbędnego do spalania gazu:

Q_i = wartość opałowa gazu GZ 41,5 (Lw) – 37000 kJ/m³

B - godzinowe zużycie gazu – 6,9 m³/h

$$\dot{V} = \frac{0,27 \times Q_i}{1000} \times B \times \lambda$$

$$V = (0,27 \times 37000 / 1000) \times 6,9 \times 1,2 = 82,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Kanał nawiewny

Powietrze do kotła z zamkniętą komorą spalania doprowadzone będzie przewodem koncentrycznym dn80/dn125. Ponadto w pomieszczeniu zamontowana jest kratka nawiewna.

Kanał wywiewny

Objętościowy strumień masy powietrza niezbędnego do wentylacji pomieszczenia kotłowni z uwzględnieniem infiltracji (o krotności $\Psi=3,0 \text{ h}^{-1}$, kubatura kotłowni 27,7 m³):

$$V_{nw} = 3,0 \times V_k = 3,0 \times 27,7 = 83,1 \text{ m}^3/\text{h}.$$

Czynna wymagana powierzchnia przekroju kanału wywiewnego:

$$F = 83,1 / (3600 \times 1,5) = 0,015 \text{ m}^2$$

W kotłowni wykonany jest kanał wywiewny o wymiarach $0,16 \text{ m} \times 0,20 \text{ m} = 0,032 \text{ m}^2$

Wymagania dla pomieszczenia kotłowni

- posadzka betonowa wyłożona płytkami;
- drzwi prowadzące do kotłowni z zamknięciem bezklamkowym otwierające się na zewnątrz pod naciskiem o szerokości 145 cm, wykonane ze stali;
- oświetlenie naturalne pomieszczenia powinno odpowiadać 1/15 powierzchni podłogi, tj. min. $0,51 \text{ m}^2$, w kotłowni zamontowane jest okno otwieralne o wymiarze $1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ m}^2$;
- w kotłowni zamontowany jest przeciwpożarowy wyłącznik prądu;
- pomieszczenie kotłowni należy wyposażać w podręczny sprzęt gaśniczy tj. jedną gaśnicę proszkowa o zawartości 2,0 kg proszku posiadająca atest lub certyfikat zgodności wydane przez C.N.-B.O.P w Józefowie k/Otwocka. Gaśnicę oraz koc p-poż. umieścić w miejscu widocznym przy wejściu do kotłowni.

Postanowienia końcowe

Montaż, próby i odbiór instalacji należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i ppoż. oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych”.

Wszystkie elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobatek Techniczną ITB oraz CNBOP.

Podczas przygotowania do montażu wykonawca winien zapoznać się z elementami z dostaw, które znajdują się na budowie.

Przed rozpoczęciem montażu należy zapoznać się z dokumentacją pozostałych branż.

Urządzenia i elementy instalacji pochodzące z dostaw, należy montować zgodnie z instrukcjami dostarczonymi przez producenta.

Zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać wszystkie, wymagane polskim prawem certyfikaty i dopuszczenia do stosowania. Komplet takich dokumentów należy przekazać Inwestorowi po zakończeniu prac instalacyjnych.

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, konstrukcje i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez Inwestora.

Wszelkie prace w wykonawstwie wszystkich instalacji należy prowadzić przy zachowaniu obowiązujących norm, przepisów oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

W przypadku pojawienia się wątpliwości interpretacyjnych w zaproponowanych rozwiązaniach technicznych należy porozumieć się z autorem opracowania dla jednoznacznego ustalenia sposobu rozwiązania technicznego.

Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z PT, technologią wykonawstwa, przepisami BHP oraz prowadzić i dokonać odbioru zgodnie z normami i przepisami prawnymi oraz "Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych" cz.II. "Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Urządzenia montować zgodnie z DTR.

Wszystkie instalacje powinny być wykonane zgodnie z zasadami dobrego wykonawstwa i spełniać przepisy i normy obowiązujące w Polsce a urządzenia muszą być zgodne z normami europejskimi.