

**Opis techniczny do projektu budowlanego
instalacji wod – kan i cwu, wewnętrznej instalacji CO, technologii kotłowni gazowej,
instalacji gazowej niskoprężnej dla zadania "Budowa budynku dydaktycznego dla
zespołu placówek specjalnych w Praszce" ul. Fabryczna 18, (dz. nr ewid. 4).**

Projektant:
mgr inż. Mariusz Kościelny
upr. OPL/0546/POOS/09

Spis treści:

1. Przedmiot opracowania

2. Podstawa opracowania

3. Instalacja wod - kan i cwu

- 3.1. Zaopatrzenie obiektu w wodę i odprowadzenie ścieków
- 3.2. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji wody zimnej i ciepłej
- 3.3. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji hydrantowej
- 3.4. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej
- 3.5. Obliczenia instalacji wod - kan i cwu
 - 3.5.1. Określenie normatywnych wpływów wody z punktów czerpalnych:
 - 3.5.2. Zapotrzebowanie wody zimnej i ciepłej:
 - 3.5.3. Obliczenie zużycia ciepłej wody
 - 3.5.4. Obliczenie zapotrzebowania wody na cele p.poż. (hydrant wewnętrzny 25)
 - 3.5.5. Obliczenie przepływu wody w instalacji wodociągowej w budynku zgodnie z PN – 92/B – 01706:
 - 3.5.6. Dobór wodomierza głównego dla budynku:
 - 3.5.7. Dobór zaworu antyskażeniowego dla budynku:
 - 3.5.8. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na cele przeciwpożarowe przed wodomierzem
 - 3.5.9. Obliczenie ilości ścieków

4. Wewnętrzna instalacja CO

- 4.1. Koncepcja wewnętrznej instalacji CO
- 4.2. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji CO
 - 4.2.1. System ogrzewania
 - 4.2.2. Opis instalacji
- 4.3. Izolacje termiczne
- 4.4. Przejścia przez przegrody p.poż.
- 4.5. Wymagania dla podpór i zawiesi
 - 4.5.1. Wymagania ogólne.
 - 4.5.2. Materiał.
 - 4.5.3. Wykonawstwo.
 - 4.5.4. Wykończenia.
 - 4.5.5. Uwagi montażowe.
 - 4.5.6. Rozstaw zawiesi i podpór.

5. Technologia kotłowni gazowej

- 5.1. Koncepcja zaopatrzenia obiektu w ciepło
- 5.2. Zapotrzebowanie na moc cieplną
- 5.3. Kubatura pomieszczenia kotłowni gazowej
- 5.4. Wysokość pomieszczenia kotłowni gazowej
- 5.5. Rozwiązanie techniczne kotłowni gazowej
 - 5.5.1. System technologiczny kotłowni
 - 5.5.2. Schemat technologiczny kotłowni
 - 5.5.3. Zabezpieczenie urządzeń
 - 5.5.4. Instalacja napełniania i uzupełniania ze stabilizacją ciśnienia wody w zładzie
 - 5.5.5. Stacja zmiękczenia wody uzupełniającej
 - 5.5.6. Zespół przygotowania cwu
 - 5.5.7. Regulacja automatyczna
 - 5.5.8. Regulacja pogodowa
 - 5.5.9. Odczyt parametrów pracy kotłowni
 - 5.5.10. Przewody instalacji kotłowej
 - 5.5.11. Kontrola szczelności
 - 5.5.12. Instalacja wentylacji kotłowni
 - 5.5.13. Odprowadzenie spalin

5.6. Obliczenia technologii kotłowni gazowej

5.6.1. Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania budynku dydaktycznego nr 1:

5.6.2. Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania budynku dydaktycznego nr 2:

5.6.3. Zapotrzebowanie ciepła na cele CWU

5.6.4. Obliczeniowa moc cieplna kotłowni

5.6.5. Dobór kotła

5.6.6. Dobór naczynia przeponowego dla CO

6. Instalacja gazowa niskoprężna

6.1. Koncepcja zaopatrzenia obiektu w gaz ziemny

6.2. Zakres instalacji gazowej

6.3. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji gazowej niskoprężnej w kotłowni

6.4. Rozwiązanie techniczne zewnętrznej instalacji gazowej niskoprężnej

6.5. Główna próba szczelności

7. Wymagania bhp

8. Wytyczne branżowe

9. Uwagi końcowe

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych dla zadania "Budowa budynku dydaktycznego dla zespołu placówek specjalnych w Praszce" ul. Fabryczna 18, (dz. nr ewid. 4).

W ramach zadania zaprojektowano następujące instalacje sanitarne:

- instalację wody zimnej i ciepłej;
- instalację kanalizacji sanitarnej;
- wewnętrzną instalację CO;
- kotłownię gazową na gaz ziemny;
- instalację gazową niskoprężną.

2. Podstawa opracowania

Podstawę niniejszego opracowania stanowi:

- projekt architektoniczno – konstrukcyjny przedmiotowego budynku;
- mapa sytuacyjno - wysokościowa terenu;
- uzgodnienia z Inwestorem;
- normy, obowiązujące przepisy.

3. Instalacja wod - kan i cwu

3.1. Zaopatrzenie obiektu w wodę i odprowadzenie ścieków

Budynek zaopatrywany będzie w wodę z projektowanego przyłącza wodociągowego Ø63PE wg odrębnego opracowania. Przyłącze wodociągowe zasilane z sieci wodociągowej Ø110mm w ulicy Fabrycznej, zakończone zostanie zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w pom. kotłowni gazowej w przedmiotowym budynku.

Odprowadzenie ścieków z budynku do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej odcinkiem zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej poprzez projektowaną przepompownię ścieków i studnię rozprężną.

Szczegóły podano na planie sytuacyjnym 1 : 500.

3.2. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji wody zimnej i ciepłej

Zaprojektowano wewnętrzną instalację wody zimnej z pomieszczenia kotłowni gazowej.

Woda zimna doprowadzona zostanie do podgrzewacza CW oraz poszczególnych punktów poboru w przyziemiu budynku.

Ciepłą wodę użytkową zaprojektowano z podgrzewacza CW współpracującego z kotłem gazowym wiszącym kondensacyjnym.

Wewnętrzną instalację wodociągową stanowiącą poziomy rozprowadzające oraz podejścia pod zawory czerpalne i baterie zaprojektowano z rur polipropylenowych stabilizowanych włóknem szklanym o specyfikacji: PN20 (SDR6.0), typ połączeń - zgrzewanie mufowe.

Poziomy instalacji zimnej wody oraz ciepłej wody i cyrkulacji zaprojektowano w warstwie izolacji posadzki przyziemia.

Przy przejściach przez ściany budynku rury prowadzić w osłonowych tulejach.

Armatura odcinająca wewnętrznej instalacji wodociągowej kulowa mufowa.

W pomieszczeniach sanitarnych w/w obiektu przewidziano nad przyborami baterie ścienne oraz zawory czerpalne ze złączką do węża nad wpustami ściekowymi.

Dla zapewnienia ciągłości dostawy CWU o właściwej temperaturze zaprojektowano instalację cyrkulacyjną. Piony CW w najwyższych punktach zostaną połączone z pionami cyrkulacyjnymi i wyposażone w automatyczne odpowietrzniki. W celu wyrównania temperatur w obiegach CW zaprojektowano zawory termostaticzne typu MTCV Ø15mm montowane z filtrami siatkowymi Ø15mm na zakończeniach pionów cyrkulacyjnych. W kotłowni gazowej zainstalować mieszacz termostaticzny CWU zabezpieczający przed poparzeniem.

Kompensacja rur naturalna z wykorzystaniem załamań instalacji. zgodnie z wytycznymi producenta systemu rurowego.

Poziomy i podejścia wody zimnej, cwu i cyrkulacji należy zaizolować otuliną ciepłochronną z powłoką przeciwwilgociową. Izolacje wykonać po przeprowadzeniu prób szczelności.

Po zakończeniu montażu instalację należy przepłukać, wykonać próbę szczelności na ciśnienie 0,9 MPa i przedezynfekować podchlorynem sodu.
Dalsze szczegóły instalacji podano na rysunkach.

3.3. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji hydrantowej

Zaprojektowano wewnętrzną instalację hydrantową p.poż. od rozgałęzienia instalacji na cele socjalno – bytowe oraz przeciwpożarowe w pom. kotłowni gazowej.

Zaprojektowano doprowadzenie wody do jednego hydrantu ściennego DN25 zlokalizowanego w miejscu ogólnodostępnym obiektu.

Instalacja hydrantowa z rur stalowych ocynkowanych ze szwem gwintowanych wg PN-74/H-74200.

Instalacja hydrantowa p.poż. wewnętrzna prowadzona pod posadzką z rur polipropylenowych stabilizowanych włóknem szklanym o specyfikacji: PN20 (SDR6.0) typ połączeń - zgrzewanie mufowe.

Zawór hydrantowy umieszczony zostanie w szafce ściennej natynkowej. Szafkę hydrantową należy wyposażyć w wąż pólshywny długości 25,0 m. Zawór hydrantowy montować na wysokości 1,35m od poziomu podłogi.

Instalacja socjalno - bytowa wyposażona zostanie w zawór pierwszeństwa typu VV300VV100 DN25mm z nastawą zgodnie z projektem (19,49m). Zawór zostanie zlokalizowany w pom. kotłowni. Zaprojektowany zawór zabezpiecza instalację przeciwpożarową przed spadkiem ciśnienia w przypadku awarii instalacji wodociągowej dla potrzeb socjalno - bytowych.

Instalację hydrantową uzupełnia armatura kulowa mufowa.

Średnice dobrano w oparciu o normatywy projektowania.

Średnice podejścia pod zawór hydrantowy pokazano w części rysunkowej projektu.

Przy przejściach przez ściany budynku rury prowadzić w osłonowych tulejach.

Poziomy i podejścia instalacji zaizolować otuliną z pianki polietylenowej z izolacją przeciwwilgociową po wykonaniu prób szczelności w celu ochrony przed roszczeniem.

Szczegóły na rysunkach.

3.4. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej

Zaprojektowano dla obiektu wewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej złożoną z poziomów i podejść odpływowych z poszczególnych przyborów i urządzeń sanitarnych

Instalację wewnętrzną kanalizacji sanitarnej zaprojektowano z rur PVC-UD kielichowych Ø 50, 75, 110 i 160 mm.

Na pionach kanalizacyjnych przewidziano rury wywiewne i czyszczaki ze szczelnie przykręconymi pokrywami. Na tzw. półpionach zaprojektowano napowietrzaki automatyczne.

Rozmieszczenie czyszczaków w instalacji zaprojektowano w sposób umożliwiający przeczyszczenie jej na każdym odcinku. Poziomy kanalizacji sanitarnej układać z minimalnymi spadkami. W celu ograniczenia ilości pionów kanalizacyjnych wyprowadzonych nad dach zastosowano na „półpionach” automatyczne napowietrzniki Ø75 i 110mm.

Dalsze szczegóły instalacji podano na rysunkach.

3.5. Obliczenia instalacji wod - kan i cwu

3.5.1. Określenie normatywnych wpływów wody z punktów czerpalnych:

L.p.	Urządzenie	Liczba sztuk	Normatywny wpływ [l/s]	Suma wypływu	
				Woda zimna [l/s]	Woda ciepła [l/s]
1	Bateria umywalkowa	12	0,07	0,84	0,84
2	Płuczka zbiornikowa	4	0,13	0,52	-
3	Zawór czerpalny	2	0,20	0,40	-
4	Zlewozmywak	1	0,07	0,07	0,07
5	Zlew	2	0,15	0,30	0,30
6	Pisuar	1	0,3	0,3	-
				Σ=2,43	Σ=1,21

3.5.2. Zapotrzebowanie wody zimnej i ciepłej:

Ilość użytkowników poszczególnych pomieszczeń zaczerpnięto z dokumentacji projektowej cz. architektonicznej niniejszego opracowania oraz na podstawie obowiązujących przepisów prawnych. Przeciętne normy zużycia wody przyjęto na podstawie Dz.U. nr 8 poz. 70 z 14 stycznia 2002r.

Dane wyjściowe:

- liczba uczniów: $n_1 = 22$
- liczba osób personelu: $n_2 = 10$
- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie wody: $q_1 = 15 \text{ l/d}$
- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie wody: $q_2 = 15 \text{ l/d}$
- czas pracy szkoły: $t = 8 \text{ h}$

$$Q_{\text{śr. dobowe}} = n_1 \times q_1 + n_2 \times q_2$$

$$Q_{\text{śr. dobowe}} = (22 \times 15 + 10 \times 15) = 480 \text{ l/d} = 0,480 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{max dobowe}} = Q_{\text{śr. dobowe}} \times 1,5 = 480 \times 1,5 = 720 \text{ l/d} = 0,72 \text{ m}^3/\text{d}$$

$$Q_{\text{godzinowe}} = Q_{\text{max dobowe}} / 8 = 720 / 8 = 90 \text{ l/h}$$

3.5.3 Obliczenie zużycia ciepłej wody

- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie CWU dla ucznia o temperaturze 40°C : $q_1 = 7,5 \text{ l/d}$ (50% zapotrzebowania wody zimnej)

- jednostkowe dobowe zapotrzebowanie CWU osoby z personelu o temperaturze 40°C : $q_2 = 7,5 \text{ l/d}$ (50% zapotrzebowania wody zimnej)

$$V_{40} = 22 \times 0,5 \times 15 + 10 \times 0,5 \times 15 = 240 \text{ l/d} = Q_{\text{śr dobowe CW}}$$

$$Q_{h40} = Q_{\text{śr. Dobowe}} / 8 = 240 / 8 = 30 \text{ l/h}$$

Przeliczając powyższą ilość ciepłej wody o temperaturze 40°C na ilość wody o temperaturze 60°C możemy wyznaczyć minimalną wydajność godzinową podgrzewacza:

$$Q_{h60} = 30 \times (40 - 5) / (60 - 5) = 19,1 \text{ l/h}$$

Dodatkowo zakłada się współczynnik nierównomierności rozbioru ciepłej wody wynoszący 2,0.

Wymagany przepływ wynosi:

$$Q_{h\text{max}60} = 19,1 \text{ l/h} \times 2 = 38,2 \text{ l/h}$$

3.5.4. Obliczenie zapotrzebowania wody na cele p.poż. (hydrant wewnętrzny 25)

Zapotrzebowanie wody dla jednego hydrantu wewnętrznego 25: $1 \times 1,0 \text{ l/s} = 1,0 \text{ l/s}$.

$$Q = 3,6 \times q = 3,6 \times 1,0 = 3,6 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

3.5.5. Obliczenie przepływu wody w instalacji wodociągowej w budynku zgodnie z PN – 92/B – 01706:

$$Q = 0,698 \times (\sum q_n)^{0,5} - 0,12 [\text{l/s}]$$

$$Q = 0,698 \times (3,6)^{0,5} - 0,12 = 1,21 [\text{l/s}]$$

Strumień objętości przepływu wody w instalacji wodociągowej wynosi:

$$Q_w = 1,31 \times 3,6 [\text{l/s}] = 4,72 [\text{m}^3/\text{h}]$$

3.5.6. Dobór wodomierza głównego dla budynku:

Dobrano wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy typu JS 6,3 DN25mm o parametrach:

- przepływ nominalny: $6,3 \text{ m}^3/\text{h}$
- przepływ maksymalny: $7,87 \text{ m}^3/\text{h}$
- średnica nominalna: DN25mm
- strata ciśnienia $\Delta p = 1,95 \text{ msw}$

Wodomierz zainstalowany zostanie wraz z zaworem odcinającym, filtrem siatkowym i zaworem antyskażeniowym w pom. kotłowni gazowej w przedmiotowym budynku.

3.5.7. Dobór zaworu antyskażeniowego dla budynku:

Zawór antyskażeniowy dobrano na podstawie normy PN – EN 1717. Woda pitna pobierana z sieci wodociągowej zaliczana jest do kategorii 1 płynów, przed którymi wymagane jest zabezpieczenie. Dla kategorii 1 wymagane jest zabezpieczenie w postaci zaworu antyskażeniowego typu EA.

Dobrano zawór antyskażeniowy klasy EA DN50 korpus z żeliwa sferoidalnego GGG40 epoksydowane.

3.5.8. Wymagane ciśnienie dyspozycyjne na cele przeciwpożarowe przed wodomierzem

Niezbędne ciśnienie dyspozycyjne wynosi:

- strata ciśnienia na wodomierzu:	- 1,95 mH ₂ O
- strata ciśnienia w instalacji wodociągowej:	- 0,98 mH ₂ O
- wymagane ciśnienie na wypływie:	- 20,0 mH ₂ O
- wysokość geometryczna:	- 4,27 mH ₂ O
- zawór antyskażeniowy:	- 0,04 mH ₂ O

= 27,24 mH ₂ O = 0,27 MPa	

Dla spełnienia wymogów p.poż., ciśnienie dyspozycyjne w miejscu włączenia do sieci wodociągowej winno wynosić 27,24 msw = 0,27 MPa.

W przypadku pomiaru niższej wartości ciśnienia dyspozycyjnego należy zainstalować urządzenie do podnoszenia ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej.

3.5.9. Obliczenie ilości ścieków

Zestawienie przyborów:

L.p.	Urządzenie	Odptyw l/s	Suma
1	dolnopłuk	4 x 2,5 =	10,0
2	umywalka	12 x 0,5 =	6,0
3	zlewozmywak	1 x 0,8 =	0,8
4	wpust podłogowy	3 x 2,0 =	6,0
5	zlew	2 x 0,8 =	1,6
6	pisuar	1 x 0,8 =	0,8
			ΣAW _s = 25,2

$$Q = kx\sqrt{\Sigma AW_s}$$

$$Q = 0,7x\sqrt{25,2} = 3,51 \left[\frac{dm^3}{s} \right]$$

4. Wewnętrzna instalacja CO

4.1. Koncepcja wewnętrznej instalacji CO

Zgodnie z założeniami Inwestora przyjęto koncepcję zaopatrzenia w ciepło budynku dydaktycznego z projektowanej kotłowni gazowej.

W koncepcji przyjęto instalację grzewczą z dwoma obiegami pompowo - mieszającymi z rozdziałem dolnym w układzie zamkniętym oraz jeden obieg ładowania podgrzewacza CWU, a w szczególności:

- obieg grzewczy nr 1 (ładowanie podgrzewacza CWU);
- obieg grzewczy nr 2 (instalacja ogrzewania grzejnikowego przedmiotowego budynku dydaktycznego;
- obieg grzewczy nr 3 (instalacja ogrzewania grzejnikowego sąsiedniego budynku o powierzchni użytkowej 144,1 m²).

Instalacja CO w budynku; grzejnikowa z rur PP-R stabilizowanych aluminium (PN20, SDR6) łączonych przez grzewanie mufowe.

4.2. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji CO

4.2.1. System ogrzewania

Zaprojektowano ogrzewanie wodne niskotemperaturowe o obliczeniowych temperaturach czynnika grzejnego 70/55°.

Instalacja CO z obiegiem wymuszonym czynnika grzejnego w układzie zamkniętym.

4.2.2. Opis instalacji

Zaprojektowano ogrzewanie wodne niskotemperaturowe o obliczeniowych temperaturach czynnika grzejnego 70/55°C z obiegiem wymuszonym czynnika grzejnego w układzie zamkniętym. Przyjęto jeden obieg grzewczy CO dla przedmiotowego budynku dydaktycznego. Zaprojektowano wewnętrzną instalację CO dwururową z grzejnikami stalowymi płytowymi z podłączeniem dolnym.

Poziomy CO zaprojektowano w izolacji posadzki przyziemia.

Poziomy i piony z rur polipropylenowych PP - R stabilizowanych aluminium PN16 (SDR7.4), łączonych przez zgrzewanie mufowe.

Odpowietrzenie instalacji zaprojektowano jako indywidualne za pomocą odpowietrzników grzejnikowych oraz automatycznych w najwyższych punktach instalacji.

Mocowanie grzejników przy pomocy wsporników ściennych.

Na zasilaniu grzejników zaprojektowano zawory termostaticzne z głowicą termostaticzną z podwójną regulacją wstępną i eksploatacyjną.

Po zakończeniu montażu instalację należy przepłukać oraz wykonać próby szczelności.

Próbę na zimno wykonać na ciśnienie 0,4 MPa, a na gorąco przeprowadzić w ciągu 72 godzin przy obliczeniowych temperaturach czynnika grzejnego.

Poziomy i piony należy zaizolować termicznie otuliną z pianki polietylenowej z powłoką przeciwwilgociową.

Przewidziano również obudowę ażurową grzejników w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt uczniów.

Dodatkowo zaprojektowano doprowadzenie ciepła do sąsiedniego budynku dydaktycznego.

Doprowadzenie ciepła do budynku sąsiedniego ozn. nr 2 zaprojektowano dwuprzewodową instalacją zewnętrzną CO preizolowaną z rur PEX izolowanych termicznie prefabrykowanych 2 x 32/75mm. Zewnętrzna instalacja CO z rur z polietylenu wysokiej gęstości zgodnie z normą PN-EN ISO 15875 – 1,2 i 5 z zewnętrzną powłoką antydyfuzyjną w izolacji z pianki poliuretanowej spienianej cyklopentanem. Płaszcz osłonowy z polietylenu podatny na odkształcenie i wyposażony w barierę antydyfuzyjną.

Dalsze szczegóły podano na rysunkach.

4.3. Izolacje termiczne

Całość instalacji CO i CT musi być izolowana termicznie. Wszystkie rurociągi należy zaizolować termicznie izolacją odporną na temperaturę 100°C o współczynniku przewodności cieplnej $\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$. Grubość izolacji wg poniższej tabelki:

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

8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku ²⁾	50 % wymagań z poz. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1-4

Uwaga:

- 1) przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła niż podano w tabeli należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej,
2) izolacja cieplna wykonana jako powietrznoszczelna.

Preferowana izolacja prefabrykowana ze spienionej pianki polietylenowej w płaszczu ochronnym z folii – dla średnic poniżej DN35 oraz izolacja z prefabrykowanej wełny mineralnej w płaszczu ochronnym z folii aluminiowej dla średnic pozostałych.

4.4. Przejścia przez przegrody p.poż.

- Wszystkie przejścia rurociągów w miejscu przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy zabezpieczyć do odporności ogniowej przegrody.
- Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu.
- Przy przejściu przez przegrody oddzielenia pożarowego rurami stalowymi należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą elastyczną.
- W przypadku poprowadzenia rur palnych poprzez przegrodę oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć je obejmami p.poż. montowanymi z każdej strony ściany oddzielenia p.poż.
- Dla rur palnych o mniejszej średnicy niż 32mm, należy stosować ogniochronną pęczniącą masę uszczelniającą o klasie odporności ogniowej EI 120. Masę tę można łączyć z zaprawą ogniochronną o EI 120.
- W przypadku prowadzenia rur z np. PCW, PP, PE o średnicach zewnętrznych od 32 do 200 mm i grubościach ścianek od 1,8 do 11,8 mm można stosować również kasety ogniochronne służące do uszczelniania przejść instalacyjnych rur z tworzyw sztucznych w ścianach i stropach wykonanych z cegły pełnej, dziurawki, z betonu zwykłego lub z gazobetonu o grubości nie mniejszej niż 10 cm w przypadku ścian oraz 15 cm w przypadku stropów.

Przejścia instalacyjne rur z tworzyw sztucznych uszczelnione kasetami ogniochronnymi spełniają wymagania klasy odporności ogniowej EI 120. Oznacza to, że szczelność i izolacyjność ogniowa przejścia nie jest mniejsza niż 120 minut. W przypadku przejść w stropach i ścianach o wymaganej gazo- i dymoszczelności przestrzeń między rurami a ścianami otworu powinna być przed założeniem kaset dokładnie wypełniona zaprawą cementową.

Zabezpieczenia w/w należy stosować w przypadku występowania przejść przez przegrody oddzielenia pożarowego.

4.5. Wymagania dla podpór i zawiesi

4.5.1. Wymagania ogólne.

Wszystkie podparcia rur powinny spełniać wymagania niniejszych warunków technicznych.

Rurociągi mają być prawidłowo podparte, zakotwiczone i prowadzone dla uniknięcia niepotrzebnego ugięcia, nadmiernych drgań oraz aby chronić zarówno rury jak połączone z nimi urządzenia od nadmiernych obciążeń i naprężeń dylatacyjnych.

Wytrzymałość podpory ustala się w oparciu o ciężar rury, ciężar przenoszonego w niej czynnika lub medium użytego do prób, w oparciu o większą wartość, ciężar izolacji, gdy takowa występuje, plus wszystkie występujące siły od wydłużeń cieplnych.

Rurociągi należy podporać stosując, gdzie to jest możliwe, kombinacje podpór o wspólnej wysokości. Nie izolowane rurociągi ze stali węglowej mogą być opierane bezpośrednio na elementach podporowych.

Należy unikać opierania jednego ciągu rur na drugim. Podpory podlegają zatwierdzeniu przez projektanta instalacji i inspektora nadzoru.

4.5.2. Materiał.

Wszystkie podpory i wieszaki dla rur o temperaturze do 350°C należy wykonać ze stali węglowej gatunków handlowych o granicy plastyczności minimum 85N/m² przy 350°C. Części podpory lub wieszaka spawane bezpośrednio do rur ze stali stopowej, nierdzewnej lub z metali nieżelaznych powinny być zrobione z tego samego materiału co sam rurociąg. Wykonawca dostarcza materiał do wykonania i zainstalowania wszystkich podparć rur.

Wszystkie śruby „U” oraz śruby i nakrętki do podpór rurociągów powinny mieć pokrycie galwaniczne, zgodne z PN.

4.5.3. Wykonawstwo.

Podparcia rur mają być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi i PN. Prefabrykowane podpory rurowe powinny mieć właściwe etykiety z numerem podpory.

Przed wykonaniem należy sprawdzić na miejscu i jeżeli to niezbędne poprawić wymiary podpór.

Wszystkie spawania, jeżeli nie podano inaczej, należy wykonać elektrycznie spoiną 5mm.

Spawanie stali stopowych mają wykonywać wykwalifikowani spawacze.

Wszystkie gwinty powinny być metryczne, chyba że wskazano inaczej.

4.5.4. Wykończenia.

Po spawaniu wszystkie spoiny należy oczyścić szczotką stalową i śrutować dla usunięcia szlaki i rozprysków po spawaniu.

Podparcia wykonane ze stali węglowej należy przygotować, zagruntować i pomalować jak następuje.

Małe elementy oczyścić ręcznie, z jedną warstwą gruntu i jedną warstwą zewnętrzną wykańczającą.

W razie konieczności ponownego spawania – usunąć farbę.

Po spawaniu powierzchnie pomalować ponownie tym samym kolorem/farbą co istniejąca.

4.5.5. Uwagi montażowe.

Powierzchnie oparcia stalowych podpór ślizgowych należy oczyścić szczotką i przez śrutowanie, a przy zakładaniu posmarować obficie smarem grafitowym.

Podpory typu „but” spawa się do rury po ostatecznym ustawieniu jej odległości i wysokości.

Tam gdzie to możliwe, należy unikać spawania butów do elementów podparcia, należy preferować połączenia skręcane śrubami.

Materiały jak drewno i liny mogą być używane jako tymczasowe podparcia, w czasie montażu.

4.5.6. Rozstaw zawiesi i podpór.

Odległości między podporami instalacji rurowych powinny wynosić: 1,5 m – dla średnic 15 ÷ 20 mm, 2,0 m – dla średnic 25 ÷ 32 mm, 2,5 m – dla średnic 40 ÷ 50 mm.

Odległości między podporami instalacji kanałowych (wentylacyjnych) powinny wynosić nie więcej niż 150mm od każdego kołnierza, pomiędzy kolejnymi podporami nie więcej niż 2m.

5. Technologia kotłowni gazowej

5.1. Koncepcja zaopatrzenia obiektu w ciepło

Zgodnie z założeniami Inwestora przyjęto koncepcję zaopatrzenia obiektu w ciepło z własnego źródła ciepła jakim będzie projektowana kotłownia wodna, gazowa, wbudowana.

Kotłownia oprócz przygotowania ciepła na cele ogrzewania, wytwarzać będzie ciepło do celów przygotowania CWU w przedmiotowym budynku.

Dodatkowo przedmiotowa kotłownia wytwarzać będzie ciepło dla potrzeb ogrzewania sąsiedniego budynku dydaktycznego o powierzchni 144,1m². Budynek oznaczono na planie sytuacyjnym nr 2.

Urządzenia technologiczne kotłowni usytuowane zostaną w wydzielonym pomieszczeniu kotłowni w przyziemiu budynku.

W technologii kotłowni zastosowane zostaną główne elementy:

- kocioł wodny, kondensacyjny;

- sprzęgło hydrauliczne;
 - zespół pompowy przygotowania CWU;
 - zespół pompowy - mieszający CO nr 1 (przedmiotowy budynek dydaktyczny);
 - zespół pompowy - mieszający CO nr 2 (budynek sąsiedni ozn. nr 2);
 - wkład demineralizujący wodę kotłową;
 - zespół stabilizacyjny - uzupełniający;
 - układ odprowadzenia spalin;
 - aktywny system bezpieczeństwa instalacji gazowej;
 - układ regulacji pogodowej z programowaniem ogrzewania w cyklu dobowym i tygodniowym;
- Przyjęta koncepcja kotłowni ma zapewnić korzystne warunki eksploatacji, a w szczególności:
- bezobsługową eksploatację
 - emisja zanieczyszczeń do atmosfery poniżej normy
 - emisja hałasu do otoczenia poniżej normy
 - oszczędne zużycie paliwa przy pełnej automatyce.
- Zaopatrzenie w gaz ziemny wysokometanowy E projektowanym przyłączem z miejskiej sieci gazowej średniego ciśnienia (wg odrębnego opracowania).

5.2. Zapotrzebowanie na moc ciepłą

Zapotrzebowanie na moc ciepłą dla budynku dydaktycznego przyjęto na podstawie obliczonego projektowego obciążenia cieplnego dla obiektu.

5.3. Kubatura pomieszczenia kotłowni gazowej

Maksymalne obciążenie cieplne kubatury pomieszczenia wynosi 4650 W/m^3

$$V_{\min} = \frac{Q}{4650} = \frac{58600}{4650} = 12,6 \text{ m}^3$$

gdzie:

Q – moc grzewcza kaskady kotłów

Dla rzeczywistej kubatury kotłowni wynoszącej $19,3 \text{ m}^3$ warunek jest spełniony.

5.4. Wysokość pomieszczenia kotłowni gazowej

Minimalna wysokość pomieszczenia kotłowni gazowej wg PN-B-02431-1 wynosi 2,5m.

Projektowana wysokość pomieszczenia kotłowni wynosi 3,4m. Warunek ten jest spełniony.

5.5. Rozwiązanie techniczne kotłowni gazowej

5.5.1. System technologiczny kotłowni

Wymagania higieniczno – sanitarne ogrzewanych i wentylowanych pomieszczeń wyznaczyły rodzaj i parametry czynnika grzejącego jakim jest woda o obliczeniowych temperaturach $70/55^\circ\text{C}$.

5.5.2. Schemat technologiczny kotłowni

Schemat technologiczny kotłowni stanowią:

- jeden kocioł gazowy jednofunkcyjny, kondensacyjny, wiszący o parametrach: moc nominalna dla parametrów czynnika grzejącego $50/30^\circ\text{C}$ dla CO - 58,6 kW; moc nominalna dla parametrów czynnika grzejącego $80/60^\circ\text{C}$ dla CO - 55,3 kW;
- sprzęgło hydrauliczne z separatorem powietrza i zanieczyszczeń $\varnothing 50\text{mm}$ / $V_{\max} = 4,4 \text{ m}^3/\text{h}$;
- rozdzielacz zasilający / powrotny stalowy $\varnothing 65\text{mm}$, $L = 1,2\text{m}$;
- pompa obiegu kotłowego (w komplecie z kotłem);
- zawór bezpieczeństwa dla instalacji CO $15 \times 20\text{mm}$ / 0,3MPa przy kotle
- naczynie przeponowe dla CO o poj. 50 l;
- filtrowdmulnik magnetyczny $\varnothing 50\text{mm}$;
- pompa obiegowa CO nr 1 (budynek projektowany dydaktyczny): $V \geq 1,33 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p \geq 1,79 \text{ msw}$
- pompa obiegowa CO nr 2 (budynek istniejący ozn. nr 2): $V \geq 0,59 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p \geq 2,95 \text{ msw}$
- pompa obiegowa ładowania podgrzewacza CW: $V \geq 0,72 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p \geq 2,06 \text{ msw}$

- pompa cyrkulacyjna CW: $V \geq 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$, $H_p \geq 1,2 \text{ msw}$
- mieszacz trójdrogowy CO nr 1 DN40 z silownikiem elektrycznym;
- mieszacz trójdrogowy CO nr 2 DN25 z silownikiem elektrycznym;
- podgrzewacz CW o poj. 160 l wymiennikowy węzownicowy stojący pionowy;
- naczynie przeponowe dla CW o poj. 12 l;
- zawór bezpieczeństwa dla CW 15x20mm;
- zawór napełniania instalacji z zaworem antyskażeniowym klasy BA Ø20mm;
- demineralizator wody grzewczej z zespołem przyłączeniowym z wkładem żywicy o poj. 7 l / Ø20mm;
- regulator pogodowy (2 obiegi grzewcze z mieszaczem, ładowanie zasobnika CW)
- czujnik temperatury zewnętrznej;
- czujnik temperatury zasilania;
- czujnik temperatury zanurzeniowy;
- instalacja odprowadzenia spalin przewodem koncentrycznym spaliny / powietrze Ø100/150mm;
- czerpnia ścienna typu A Ø150mm z kanałem stalowym oc. 30cm nad posadzką kotłowni;
- kratka wentylacyjna wywiewna 170x140mm pod stropem pomieszczenia kotłowni;
- Studzienka schładzająca Ø400mm, h = 0,8m.

5.5.3. Zabezpieczenie urządzeń

- Zabezpieczenia kotła

Zabezpieczenie kotłów przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia roboczego czynnika grzejnego stanowi zawór bezpieczeństwa membranowy o średnicy $d1 \times d2 = 15 \times 20 \text{ mm}$ i ciśnieniu otwarcia $p_o = 0,30 \text{ MPa}$, zainstalowany na króćcu wypływowym z kotła.

- Zabezpieczenia podgrzewacza CW

Zabezpieczenie podgrzewacza CW przed przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia wody użytkowej stanowi zawór bezpieczeństwa membranowy o średnicy $d1 \times d2 = 15 \times 20 \text{ mm}$ i ciśnieniu otwarcia $p_o = 0,60 \text{ MPa}$, zainstalowanym na przewodzie wody ciepłej.

5.5.4. Instalacja napełniania i uzupełniania ze stabilizacją ciśnienia wody w zładzie

Projektowana instalacja kotłowa zasilana będzie w wodę z instalacji wodociągowej. Podłączenie instalacji wodnej z instalacją kotłową wykonać rurą stalową oc. Ø20mm.

Do napełniania i uzupełniania zładu wodą, oraz stabilizacji ciśnienia w układzie zamkniętym zaprojektowano zawór napełniania instalacji z zaworem antyskażeniowy klasy BA Ø20mm.

Stabilizację ciśnienia w zładzie pełnić będzie naczynie wzbiornicze przeponowe o poj. 50l.

5.5.5. Stacja zmiękczenia wody uzupełniającej

Mając na względzie wymagania stawiane wodzie przez wytwórcę kotła zaprojektowano demineralizator wody grzewczej z wkładem żywicy o poj. 7 l Ø20mm.

5.5.6. Zespół przygotowania cwu

Zaprojektowano zespół przygotowania CWU w skład którego wchodzi:

- podgrzewacz pionowy CW ze spiralną węzownicą o dużej powierzchni grzewczej, znajdującą się wewnątrz zbiornika podgrzewacza. Ciśnieniowy zbiornik podgrzewacza z blachy stalowej pokrytej wewnątrz warstwą emalii ceramicznej. Zbiornik z anodą magnezową. Izolacja termiczna zbiornika 7cm bezfreonowej pianki poliuretanowej osłoniętej płaszczem z PCV w kolorze białym z dolną i górną pokrywą wykonaną z tworzywa sztucznego. Przyłącza podgrzewacza z króćcami u góry zbiornika. Podgrzewacz z kurkiem spustowym. Na króćcu CW zainstalować mieszacz termostatyczny.

5.5.7. Regulacja automatyczna

Zaprojektowano obwody regulacji automatycznej a w szczególności:

- regulacji temperatury czynnika grzejnego (pogodowa)
- regulacja temperatury CWU w podgrzewaczu
- regulacja temperatury CW cyrkulacyjnej

5.5.8. Regulacja pogodowa

Zaprojektowano automatyczną regulację wydajności kotła w zależności od warunków atmosferycznych i czasookresu użytkowania ogrzewanego obiektu.

Automatyka pogodowa sterowana jest czujnikiem temperatury zewnętrznej oraz programowana w cyklu dobowym i tygodniowym.

Obwody regulacji ciągłej sterujące zaworami mieszającymi trójdrogowymi powodują płynne zmiany stopnia mieszania wody zasilającej z powrotną impulsami od czujnika temperatury zainstalowanego na zewnątrz budynku, oraz czujników w przewodach wody zasilającej po zmieszaniu.

5.5.9. Odczyt parametrów pracy kotłowni

Odczyt parametrów pracy instalacji w projektowanym systemie zapewnią przewidziane do montażu termometry i manometry. Termometry powinny mieć zakres odczytu temperatury od 0 - 100°C, natomiast manometry powinny być wyposażone w kurek odcinający i być wyskalowane na zakres pracy 0 - 1,0 MPa.

5.5.10. Przewody instalacji kotłowej

Instalację kotłową zaprojektowano z rur stalowych wg PN-79/H 74244. Instalację należy łączyć za pomocą spawania, gwintowania i na kołnierze. Wszystkie kolizje i skrzyżowania wynikłe w trakcie montażu instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przejścia przez przegrody konstrukcyjne należy prowadzić w rurach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym o odporności ogniowej EI 120, nie powodującym korozji i umożliwiającym swobodne przemieszczanie przewodu. W rurze ochronnej nie może być wykonane żadne połączenie przewodu. Instalacje mocować do istniejących przegród budowlanych tj. ściany, stropy za pomocą typowych uchwytów dopasowanych do elementów konstrukcyjnych. Po próbie ciśnieniowej na zimno przewody izolować izolacją STEINONORM 300 (cz. kotłowa) oraz THERMAFLEX (cz. cwu). Na izolacji na przewodach w kotłowni należy oznaczyć kierunki przepływów czynnika grzejącego. Armatura kotłowa projektowana mufowa.

5.5.11. Kontrola szczelności

Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła. Przed przystąpieniem do prób należy całą instalację przepłukać wodą wodociągową. Próbie ciśnieniową zimną wodą należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym zwiększonym o 2 bary, ale nie mniej niż 4 bary i odciętym naczyniu wzbiórczym przeponowym. Po próbie ciśnieniowej zimną wodą, przeprowadzeniu kontroli zabezpieczeń antykorozyjnych przewodów, sprawdzeniu czy instalacja jest prawidłowo odpowietrzona oraz sprawdzeniu prawidłowego działania urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem maksymalnych wartości ciśnienia i temperatury można przystąpić do badania szczelności instalacji na gorąco przy ciśnieniu roboczym. Próbie szczelności na gorąco należy przeprowadzić po dokonaniu rozruchu kotłowni, który powinien trwać 72 godziny. Po przeprowadzeniu prób należy sporządzić protokoły zawierające wyniki badań.

Po wykonaniu prób pomontażowych przeprowadzić badanie techniczne urządzeń ciśnieniowych przez UDT.

Roboty montażowe i próby wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych - montażowych - tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe - oprac. COBRTI Instal.

5.5.12. Instalacja wentylacji kotłowni

Nawiew kotłowni zaprojektowano jako kanał z blachy ocynkowanej o średnicy Ø150mm.

Kocioł z zamkniętą komorą spalania i przewodem koncentrycznym: spaliny / powietrze.

Wywiew powietrza kanałem wentylacji grawitacyjnej prefabrykowanym o przekroju 170x120mm z kratką wentylacyjną wywiewną o wym. 170x140mm.

Kanał wentylacji nawiewnej należy wprowadzić w pomieszczeniu kotłowni 30cm od poziomu posadzki, licząc od dolnej krawędzi kanału. Po stronie zewnętrznej czerpię ścienną

5.5.13. Odprowadzenie spalin

Dla projektowanego kotła AMC 55 o mocy cieplnej 58,6 kW zaprojektowano instalację odprowadzenia spalin złożoną z:

- czopuch koncentryczny spaliny powietrze Ø100/150mm
- wkładka kominowa ze stali k.o. Ø125mm.

5.6. Obliczenia technologii kotłowni gazowej

5.6.1. Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania budynku dydaktycznego nr 1:

- zgodnie z projektem wewnętrznej instalacji CO zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania budynku wynosi:

$$Q_{CO} = 22689 \text{ W} = 22,69 \text{ kW}$$

5.6.2. Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania budynku dydaktycznego nr 2:

- zgodnie z projektem wewnętrznej instalacji CO zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania budynku wynosi:

$$Q_{CO} = 10087 \text{ W} = 10,09 \text{ kW}$$

5.6.3. Zapotrzebowanie ciepła na cele CWU

$$Q_{h_{CW}} = Q_{h_{\max 60}} \cdot x_c \cdot x_{\Delta t}$$

$$Q_{h_{CW}} = (38,2 + 154,1) \cdot x_1 \cdot x_2 (60 - 5) \cdot 1,163$$

$$Q_{CW} = 12300 \text{ W}$$

$$Q_{CW} = 12,3 \text{ kW}$$

5.6.4. Obliczeniowa moc cieplna kotłowni

Do bilansu przyjęto urządzenia zasilane z wbudowanej kotłowni wodnej:

$$Q_K = Q_{CO1} + Q_{CO2} + Q_{CW}$$

$$Q_K = 22,69 + 10,09 + 12,3$$

$$Q_K = 45,08 \text{ kW}$$

5.6.5. Dobór kotła

Dla powyższych danych zaprojektowano kocioł gazowy jednofunkcyjny, kondensacyjny, wiszący o parametrach:

- moc nominalna dla parametrów czynnika grzeijnego 50/30°C dla CO - 58,6 kW;
- moc nominalna dla parametrów czynnika grzeijnego 80/60°C dla CO - 55,3 kW;
- sprawność użytkowa dla CO wg 92/42/EEC dla obc. pełnego i średniej temp. kotła 70°C - 97,7%;
- sprawność użytkowa dla CO wg 92/42/EEC dla obc. pełnego i średniej temp. powrotu 30°C - 110,6%;
- klasa efektywności energetycznej: A;
- sezonowa efektywność energetyczna ogrzew. pom. 92%;
- sezonowa efektywność energetyczna ogrzew. pom. z automatyką 94%;
- strata postojowa dla $\Delta t = 30\text{K}$: 110 W;
- zużycie gazu ziemnego E: 1,2 - 6,0 m³/h;
- moc akustyczna / śr. nat. dźwięku w odległości 1m: 55 / 46,7 dB;
- poj. wodna: 6,4 l;
- masa kotła: 60 kg;
- odprowadzenie spalin i przewód doprowadzający powietrze Ø100/150mm;
- gwarancja kotła: 7 lat;
- ciśnienie zasilania gazem: 20 / 25 mbar;
- korpus kotła ze stopu alum. - krzemowego;

- zapłon elektroniczny i jonizacyjna kontrola płomienia;
- palnik gazowy ze wstępnym zmieszaniem wykonany ze stali nierdzewnej o powierzchni ze splecionych włókien metalowych, modulujący w zakresie 18 - 100% mocy.
- wentylator z tłumikiem zasysania powietrza;
- wewnętrzne oświetlenie kotła
- wentylator z tłumikiem zasysania

5.6.6. Dobór naczynia przeponowego dla CO

- Dane wyjściowe.

- oblicz. temp. czynnika grzejnego: $t_z/t_p = 70/55^\circ\text{C}$
- ogrzewanie grzejnikowe
- ciśnienie statyczne instalacji: $p_{ST} = 0,51 \text{ bar}$
- dopuszczalne ciśnienie robocze: $p_d = 3,0 \text{ bar}$
- pojemność kotła: $V_k = 4,3$
- ubytki eksploatacyjne: $E = 1\%$
- Obliczona pojemność instalacji CO wynosi: $V_{CO} = 443 \text{ l}$

Pojemność użytkowa naczynia.

$$V_U = V \times \gamma \times \Delta V$$

$$V_U = 0,447 \times 999,7 \times 0,0224 = 10,0 \text{ l}$$

Pojemność całkowita naczynia.

$$V_C = V_U \times \frac{p_d + 1}{p_d - p_{st}}$$

$$V_C = 10,0 \times \frac{3+1}{3-0,51} = 16,06 \text{ l}$$

Pojemność użytkowa naczynia z rezerwą eksploatacyjną.

$$V_{ur} = V_U + V \times E \times 10$$

$$V_{ur} = 10,0 + 0,447 \times 1\% \times 10 = 14,47 \text{ l}$$

Ciśnienie wstępne instalacji całkowitej pojemności z rezerwą naczynia wzbiórczego przeponowego.

$$p_R = \left(\frac{\frac{p_d + 1}{V_u}}{1 + \frac{V_{ur} \times \left(\frac{p_d + 1}{p_d - p_{st}} - 1 \right)}{V_u}} \right) - 1 = \left(\frac{\frac{3+1}{10,0}}{1 + \frac{14,47 \times \left(\frac{3+1}{3-0,51} - 1 \right)}{10,0}} \right) - 1 = 0,87 \text{ bar}$$

Pojemność naczynia wzbiórczego z uwzględnieniem ubytków eksploatacyjnych.

$$V_{nR} = V_{ur} \times \frac{p_d + 1}{p_d - p_R}$$

$$V_{nR} = 14,47 \times \frac{3+1}{3-0,87} = 27,17 \text{ l}$$

Dobór naczynia

przyjęto naczynie wzbiórcze przeponowe o pojemności 35 l.

6. Wewnętrzna instalacja gazowa niskoprężna

6.1. Koncepcja zaopatrzenia obiektu w gaz ziemny

Zgodnie z założeniami Inwestora przyjęto koncepcję doprowadzenia do obiektu dydaktycznego gazu ziemnego dla potrzeb ogrzewania budynku oraz przygotowania CWU.

Źródłem gazu dla projektowanego budynku będzie sieć przesyłowa średniego ciśnienia w obrębie ulicy Fabrycznej.

Gaz do budynku doprowadzony będzie z istniejącej zewnętrznej instalacji gazowej n.c. zlokalizowanej w sąsiedztwie projektowanego budynku.

Gaz do budynku doprowadzony będzie przez kurek główny oraz gazomierz G - 6 umieszczone w szafce gazowej naściennej, wentylowanej o wym. 600x600x250mm.

6.2. Zakres instalacji gazowej

Zakresem projektu instalacji gazowej jest:

- wykonanie instalacji gazowej zewnętrznej od istniejącego rurociągu Ø63PE do punktu pomiarowego z kurkiem głównym na ścianie zewnętrznej przedmiotowego budynku;
- wykonanie instalacji gazowej spawanej od kurka gazowego do kotła grzewczego w kotłowni gazowej wraz z próbami szczelności;
- mocowanie i malowanie instalacji gazowej;
- odbiór instalacji nawiewnej, wywiewnej i przewodów spalinowych w kotłowni;
- montaż Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej nie jest wymagany. Moc zainstalowanego kotła gazowego nie przekracza przy parametrach obliczeniowych 60 kW.

6.3. Rozwiązanie techniczne wewnętrznej instalacji gazowej niskopiętnej w kotłowni

Rurociąg doprowadzający gaz do kotła gazowego zaprojektowano z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN-EN 10224:2004 łączonych przez spawanie.

Przewody należy układać ze spadkiem 4% w kierunku urządzeń gazowych. Rurociąg prowadzony będzie po wiechu ścian w odległości 3 cm od otynkowanej powierzchni mocować należy za pomocą haków do uchwyty w odległościach:

- 1,5 do 2,0 mb przy poziomej lokalizacji przewodu;
- 2,0 do 2,5 mb przy pionowej lokalizacji przewodu.

Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach stalowych osłonowych, a wolną przestrzeń wypełnić szczeliwem niepowodującym korozji rur i zabezpieczyć je przed zawilgoceniem.

Przewody instalacji gazowej krzyżujące się z innymi elementami instalacji powinny być oddalone o co najmniej 2 cm. Przewody poziome należy prowadzić po ścianach w odległości i w odstępach co najmniej:

- 10 cm od pionowych przewodów wod – kan;
- 15 cm od poziomych przewodów ciepłych umieszczając je nad tymi przewodami;
- 15 cm od poziomych przewodów ciepłych umieszczając je pod tymi przewodami;
- 10 cm od pionowych przewodów wymienionych wyżej;
- 20 cm od przewodów telekomunikacyjnych prowadzonych równolegle;
- 10 cm od nieuszczelnionych puszek elektrycznych, gaz prowadzi nad puszkami;

Na podejściu do kotła gazowego zamontować na odcinku pionowym filtr gazowy Ø32mm oraz kurek odcinający Ø32mm.

Instalację gazową wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.

Instalację gazową należy połączyć do przewodu uziemiającego. Można też połączyć rury instalacji gazowej do uziemionych, pozostałych metalicznych rurociągów budynku, zbrojeń lub fundamentów.

6.4. Rozwiązanie techniczne zewnętrznej instalacji gazowej niskopiętnej

Instalację gazową zewnętrzną zaprojektowano z rur polietylenowych Ø63x5,8 PE HD 100 / SDR 11 z polietylenu o minimalnej gęstości 940 kg/m³ w kolorze żółtym.

Rury polietylenowe stosowane do budowy instalacji doziemnych gazowych powinny spełniać wymagania określone w "Wytycznych realizacji sieci gazowych z PE w MOZG - wersja II, a w szczególności winny posiadać aktualny atest IGNiG w Krakowie, nie posiadać uszkodzeń mechanicznych, być prawidłowo oznakowane oraz składowe (nie dłużej niż 1 rok).

Rury i kształtki PE należy łączyć metodą zgrzewania elektrooporowego przy zastosowaniu elektroształek. Stosować obowiązujące procedury danych producentów.

Rury przyłączne i osłonowe muszą być trwale połączone z szafką gazową.

Pod przewód gazowy wykonać wykop o głębokości ok 1,1 - 1,15m. Wykop oczyścić z kamieni, korzeni i innych elementów stałych.

Rurę gazową układać na podsypce piaskowej grubości 10cm. Ułożyć drut miedziany identyfikacyjny 1,5 mm² min. 30cm nad rurociągiem gazowym

Wykonać zasypkę z piasku grubości 10 cm, zagęścić wstępnie grunt. Następnie zasypać wykop gruntem rodzimym do wysokości 30 - 40 cm nad rurę gazową. Grunt ponownie zagęścić. Następnie ułożyć żółtą taśmę ostrzegawczą.

Szerokość dna wykopu 0,5 m. Planuje się wykop mechaniczny.

Miejsca skrzyżowań zewnętrznej instalacji gazowej z istniejącym uzbrojeniem terenu zabezpieczyć rurą ochronną.

Końce rur osłonowych wypełnić masą plastyczną.

Długość zewnętrznej instalacji gazowej n.c. łącznie: 11,0m.

6.5. Główna próba szczelności

Na podstawie PN – M 34506 oraz Dz. U. Nr 74 poz. 836 z 1999r wykonawca instalacji gazowej powinien wykonać w obecności Inwestora główną próbę szczelności. Przed próbą instalację przedmuchać sprężonym powietrzem w stronę na zewnątrz budynku. Następnie nie pomalowaną (z odłączonymi odbiornikami gazu oraz otwartym i zaślepionym kurkiem gazu przed odbiornikiem gazu) instalację w budynku poddać sprawdzeniu na szczelność czynnikiem próbnym o nadciśnieniu 100 kPa (1 atm.) w czasie min. 0,5 h. Sprawdzić szczelność na manometrze tarczowym wg PN-88/M-42304, dokładnym o dużej tarczy M160, klasy 0,6%, zakres 0 – 160 kPa, ze świadectwem legalizacji.

Przed napełnieniem instalacji paliwem gazowym wykonać próbę przydatności do użytkowania z zamontowanymi urządzeniami: reduktorem i gazomierzem. Stosować manometr tarczowy M160 zakres 0 – 10 kPa, klasy 0,6% i nadciśnieniu powietrza p = 5kPa w czasie 0,5 h. Z prób sporządzić stosowne protokoły.

Nie dopuszcza się spadku ciśnienia podczas prób.

7. Wymagania bhp

Wymagania BHP

Podczas montażu i eksploatacji instalacji należy zwracać bezwzględnie uwagę na przestrzeganie przepisów BHP dotyczących montażu instalacji na wysokości oraz pracy urządzeniach pod napięciem elektrycznym.

Wymagania w zakresie montażu rozruchu, odbioru instalacji i eksploatacji

Montaż i odbiór instalacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i DTR urządzeń i zastosowanych materiałów. Rozruch kompleksowy powinien nastąpić po zakończeniu montażu instalacji w budynku. Do odbioru technicznego należy przystąpić po wykonaniu instalacji i zgłoszeniu gotowości do odbioru. Odbiór obejmuje sprawdzenie kompletności wyposażenia i prawidłowości działania instalacji. Sprawdzenie działania obejmuje po wielogodzinnej pracy próbnej z zasady następujące czynności:

- sprawdzenie wartości temp. i ciśnienia w instalacjach wodnych i wentylacyjnych, ich zgodności z projektem, wymaganiami zastosowanych materiałów i urządzeń;
- porównanie wartości zmierzonych z danymi wyszczególnionymi w zamówieniu urządzeń kontrolę działania urządzeń regulacyjnych;
- sprawdzenie wartości zadziałania wszelkich urządzeń zabezpieczających i pomiarowych oraz ich poprawnego montażu
- sprawdzenie prawidłowości rozmieszczenia urządzeń napełniających i spustowych z uwagi na ich łatwy dostęp.

Wymagania w zakresie użytkowania instalacji

Warunkiem prawidłowej pracy instalacji i spełnienia wymagań stawianych w projekcie jest właściwa jej eksploatacja. Urządzenia są przystosowane do pracy automatycznej w ograniczonym zakresie, zatem niezbędny jest fachowy nadzór nad instalacjami podczas

eksploatacji. Do utrzymania gotowości eksploatacyjnej instalacje i muszą być poddawane regularnej konserwacji. Obsługa i konserwacja powinny wykonywane przez personel z odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi zgodnie z obsługi użytkownika oraz dokumentacjami urządzeń i użytych materiałów.

Należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

- szczelność połączeń rurociągów i urządzeń,
- kontrolę pracy urządzeń w tym wszelkich zabezpieczeń,
- kontrolę temperatur i ciśnienia mediów z uwagi na dopuszczalne parametry wytrzymałościowe wbudowanych materiałów i urządzeń,
- sprawdzenie prowadzenia książki obsługi.

Wszelkie niezgodności należy bezwzględnie zgłaszać odpowiednim służbom nadzoru zakładowego.

8. Wytyczne branżowe

- wykonać otwory w stropie i ścianach do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych;
- zapewnić dojście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;
- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,
- wykonać instalację uziemiającą urządzenia.

9. Uwagi końcowe

- Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobata Techniczną ITB oraz CNBOP;
- Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzić specjalistyczne firmy wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta;
- Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczną – Ruchową oraz instrukcję obsługi. Dodatkowo Wykonawca wyposaży pomieszczenie kotłowni w schemat technologiczny w formie tablicy oraz instrukcję postępowania na wypadek powstania pożaru wraz z wykazem telefonów alarmowych oraz instrukcję eksploatacji kotłowni. Wykonawca jest również zobowiązany do wykonania dokumentacji powykonawczej na wykonane prace oraz dokumentację dozоровą wymaganą przez UDT;
- Dopuszcza się zmianę urządzeń na inne niż zaproponowane w projekcie, lecz o równoważnych parametrach, tylko za zgodą projektanta;
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez Wykonawcę bez zgody pisemnej;
- Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz. U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r).
- Prace montażowe winny być wykonane przez uprawnionego monterą zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci z tworzyw sztucznych oraz wewnętrznych instalacji sanitarnych;
- Wszelkie odstępstwa od projektu i zmiany na etapie wykonawstwa mogą być wykonane wyłącznie w uzgodnieniu z projektantem;
- Projektant nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez Wykonawcę bez zgody pisemnej;
- Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz. U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r).
- Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (DZ.U. nr 120 poz. 1126) wykonawca (kierownik robót) jest zobowiązany przed przystąpieniem do robót sporządzić Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.