

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA - BUDYNEK URZĘDU GMINY	5
1. DANE OGÓLNE	5
2. INSTALACJA WOD - KAN	7
3. INSTALACJE GRZEWcze	13
4. KOTŁOWNIA GAZOWA.....	18
5. INSTALACJA GAZOWA.	24
6. INSTALACJA CHŁODZENIA (KLIMATYZACJI)	31
7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.	39
8. INSTALACJA OCHRONY PPOŻ SERWEROWNI.....	46
II. UWAGI KOŃCOWE.....	47
IV. CZĘŚĆ OPISOWA - BUDYNEK GARAŻU.....	48
1. DANE OGÓLNE.....	48
2. INSTALACJA WOD - KAN	48
3. INSTALACJA CCENTRALNEGO OGRZEWANIA.....	51
V. UWAGI KOŃCOWE	51

VI. CZĘŚĆ GRAFICZNA - BUDYNEK URZĘDU GMINY

<i>lp</i>	<i>Nazwa rys.</i>	<i>skala</i>	<i>Nr rys.</i>
INSTALACJA WOD - KAN			
1	Instalacja wod-kan Rzut fundamentów	1:100	WK-01
2	Instalacja wod-kan Rzut parteru	1:100	WK-02
3	Instalacja wod-kan Rzut piętra	1:100	WK-03
4	Instalacja wod-kan Rzut poddasza	1:100	WK-04
5	Instalacja ochrony ppoż serwerowni (Zraszaczowy system wysokociśnieniowej mgły wodnej HI-FOG)	1:100	WK-05
6	Rozwinięcie instalacji kanalizacji sanitarnej pod posadzkowej	1:100	WK-06
7	Rozwinięcie pionów kanalizacji sanitarnej	1:100	WK-07
8	Rozwinięcie instalacji wodociągowej	1:100	WK-08
9	Schemat układu wodomierzowego	1:100	WK-09
INSTALACJE GRZEWcze			
10	Instalacja c.o., c.t.w., główne przewody Rzut parteru	1:100	CO-01
11	Instalacja c.o., c.t.w. Rzut parteru	1:100	CO-02
12	Instalacja c.o., c.t.w., główne przewody Rzut I piętra	1:100	CO-03
13	Instalacja c.o., c.t.w. Rzut I piętra	1:100	CO-04
14	Instalacja c.o., c.t.w. Rzut poddasza	1:100	CO-05
15	Rozwinięcie instalacji c.o. , c.t.w.	1:100	CO-06
KOTŁOWNIA GAZOWA			
16	Schemat technologiczny kotłowni gazowej	-	K-01
17	Rzut parteru - Kotłownia gazowa, lokalizacja	1:100	K-02
18	Kotłownia gazowa - rzut pomieszczenia	1:25	K-03
19	Kotłownia gazowa - przekrój A-A	1:25	K-04
20	Kotłownia gazowa - przekrój B-B	1:25	K-05
INSTALACJA GAZOWA			
21	Doziemna instalacja gazowa Rzut fundamentów	1:100	G-01
22	Wewnętrzna instalacja gazowa Rzut parteru	1:100	G-02
23	Aksonometria wewnętrznej instalacji gazowej	1:50	G-03
24	Profil podłużny doziemnej instalacji gazowej	1:100	G-04
25	Projektowany punkt redukcji i pomiarowy - Elewacja północno - zachodnia	1:50	G-05
26	Projektowany punkt redukcji i pomiarowy z kurkiem głównym DN20 i gazomierzem miechowym G16 oraz projektowana szafka gazowa z zaworem MAG3	1:20	G-06
27	Schemat przyłączenia doziemnej instalacji gazowej do budynku	-	G-07
28	Rura ochronna dn 160 z sączkiem węchowym - szczegół	-	G-08

INSTALACJA CHŁODZENIA (KLIMATYZACJI)			
29	Instalacja chłodnicza (klimatyzacji) Rzut parteru	1:100	KM-01
30	Instalacja chłodnicza (klimatyzacji) Rzut piętra	1:100	KM-02
31	Instalacja chłodnicza (klimatyzacji) Rzut poddasza	1:100	KM-03
32	Schemat instalacji chłodniczej - system ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego	-	KM-04
33	Schemat sterowania instalacji chłodniczej - system ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego	-	KM-05
34	Schemat instalacji chłodniczej serwerowni	-	KM-06
35	Schemat instalacji chłodniczej central wentylacyjnych	-	KM-07
36	Pomieszczenie agregatów chłodniczych	1:50	KM-08
37	Instalacja odprowadzenia skroplin Rzut parteru	1:100	KM-09
38	Instalacja odprowadzenia skroplin Rzut piętra	1:100	KM-10
39	Instalacja odprowadzenia skroplin Rzut poddasza	1:100	KM-11
INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ			
40	Wentylacja mechaniczna Rzut parteru	1:50	WM-01
41	Wentylacja mechaniczna Rzut piętra	1:50	WM-02
42	Wentylacja mechaniczna Rzut poddasza	1:50	WM-03
43	Wentylacja mechaniczna - przekroje nr 1÷29	1:50	WM-04

VI. CZĘŚĆ GRAFICZNA - BUDYNEK GARAŻU

<i>lp</i>	<i>Nazwa rys.</i>	<i>skala</i>	<i>Nr rys.</i>
INSTALACJE SANITARNE			
1	Instalacje sanitarne - Rzut pomieszczenia garażu	1:100	IS-01
2	Rozwinięcie instalacji wod-kan	1:100	IS-02

I. CZĘŚĆ OPISOWA - BUDYNEK URZĘDU GMINY

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o następujące dane:

- Podkłady architektoniczno - budowlane obiektu;
- Obowiązujące przepisy techniczno - budowlane;
- Normy, normatywy;
- Uzgodnienia międzybranżowe.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych:

- Instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej,
- Kanalizacji sanitarnej,
- Instalacji centralnego ogrzewania - c.o.,
- Instalacji ciepła technologicznego wentylacji - c.t.w.,
- Kotłowni gazowej tylko dla potrzeb c.o. i c.t.w.,
- Wewnętrznej instalacji gazowej na potrzeby kotłowni gazowej,
- Instalacji chłodniczej (klimatyzacji),
- Instalacji wentylacji mechanicznej,
- Instalacji ochrony ppoż. serwerowni systemem wysokociśnieniowej mgły wodnej,

dla projektowanego budynku Urzędu Gminy w Rymanowie przy ul. Mitkowskiego, działki nr 2450/4, 2450/13, 2450/14, 2450/15.

1.3. Charakterystyka obiektu

Projektowany budynek wyposażony zostanie w następujące instalacje sanitarne:

- Instalację wody zimnej,
- Instalację ciepłej wody użytkowej - wytwarzanej w indywidualnych elektrycznych podgrzewaczach wody zlokalizowanych w węzłach sanitarnych,
- Instalację kanalizacji sanitarnej,
- Instalację c.o.,
- Instalację c.t.w. zasilającą nagrzewnice central wentylacyjnych,
- Wewnętrzną instalację gazową
- Instalację chłodniczą (klimatyzacji)
- Instalację wentylacji mechanicznej,
- Instalację ochrony ppoż. serwerowni systemem wysokociśnieniowej mgły wodnej,

Zasilanie w wodę odbywać się będzie projektowanym przyłączem wody Ø50 PE z nowoprojektowanej sieci wodociągowej o średnicy Ø90 PE (wg. odrębnego opracowania). Ścieki sanitarne odprowadzone będą dwoma projektowanymi przykanalikami do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej ks200 PCV znajdującej się na działce inwestora.

Źródłem ciepła dla potrzeb c.o., c.t.w. będzie projektowana kotłownia gazowa o mocy 170 kW zlokalizowana na parterze budynku w pomieszczeniu technicznym (0.31).

Zgodnie z projektem architektonicznym określono materiały wchodzące w skład poszczególnych przegród oraz obliczono współczynnik przenikania ciepła „U” zgodnie z normą PN-EN ISO 6946:

- Przyjęte wartości współczynnika U:

L.p.	Nazwa przegrody	Wsp. przenikania U -projektowany
[-]	[-]	[W/m ² ·K]
1	Ściana zewnętrzna Sc1	0,24
2	Ściana zewnętrzna Sc2	0,22
3	Ściana zewnętrzna Sc3	0,24
4	Ściana zewnętrzna Sc4	0,24
5	Ściana zewnętrzna Sc9	0,23
6	Ściana zewnętrzna Sc10	0,23
7	Stropodach D1	0,23
8	Stropodach D2	0,23
9	Stropodach D3	0,30
10	Strop na przejściu St3	0,24
11	Podłoga na gruncie P1	0,36
12	Podłoga na gruncie P2	0,34
13	Drzwi zewnętrzne	2,6
14	Okna zewnętrzne, Ściany przeszklone	1,6

- Przyjęte temperatury:
 - Temperatura zewnętrzna - 20 °C
 - Temperatura w pomieszczeniach biurowych + 20 °C
 - Temperatura w sanitariatach + 20 °C
 - Temperatura w pomieszczeniach technicznych + 12 °C
 - Temperatura w pomieszczeniu kotłowni + 16 °C
 - Temperatura w pomieszczeniu archiwum + 16 °C
 - Temperatura na korytarzach + 20 °C

Na podstawie powyższych założeń dokonano obliczeń zapotrzebowania ciepła dla całego budynku wraz z podziałem na poszczególne pomieszczenia programem komputerowym Instal-Therm 4.10 OZC firmy InstalSystem. Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło pomieszczeń obliczono zgodnie z PN-EN 12831.

1.4. Podstawowe parametry energetyczne projektowanego obiektu

- Obliczeniowe zapotrzebowanie wody: $G_{wz} = 1,20 \text{ dm}^3/\text{s}$
- Zapotrzebowanie ciepła: $Q = 154,93 \text{ kW}$ w tym:
 - zapotrzebowanie ciepła dla c.o.: $Q_{co} = 64,53 \text{ kW}$
 - zapotrzebowanie ciepła dla c.t.w.: $Q_w = 90,40 \text{ kW}$
- Maksymalne godzinowe zużycie gazu: $G_{wz} = 19,10 \text{ m}^3/\text{h}$

2. INSTALACJA WOD - KAN

2.1. Dobór wodomierza na podstawie normy PN-ISO-4064-2

- Zapotrzebowanie wody dla celów sanitarno – higienicznych

Rodzaj przyboru	q [l/s]	Ilość szt	Suma „q _n ” [l/s]
Umywalka	0,07	7	0,49
Zlewozmywak	0,07	10	0,70
Płuczka zbiornikowa	0,13	6	0,78
Pisuar	0,3	2	0,60
Zawór czerpalny	0,3	4	1,20
Podgrzewacz c.w.u.	0,07	10	0,70
Razem:			4,47

$$q = 0,682 \times (\sum q_n)^{0,45} - 0,14,$$

$$q = 0,682 \times (4,47)^{0,45} - 0,14 = 1,20 \left[\frac{l}{s} \right] = 4,32 \left[\frac{m^3}{h} \right].$$

- Dobór wodomierza

$$q = Q_{\max} \times 0,7 = 7,0 \times 0,7 = 4,90 \text{ m}^3/\text{h} > 4,32 \text{ m}^3/\text{h}$$

q - rzeczywisty przepływ obliczeniowy przez wodomierz (przepływ obliczeniowy instalacji wodociągowej)

Q_{max} – maksymalny strumień objętości wodomierza

Dobrano wodomierz skrzydełkowy wielostrumieniowy typ JS-3,5 DN25 o następującej charakterystyce:

- typ JS-3,5
- średnica nominalna DN25 mm
- maksymalny strumień objętości q_s = 7,0 m³/h
- nominalny strumień objętości q_n = 3,5 m³/h
- Sprawdzenie warunków prawidłowego doboru wodomierza:

$$q \leq q_{\max} \times 0,7 = 4,28 \leq 4,90 \text{ [m}^3/\text{h]} - \text{warunek spełniony}$$

$$DN_{\text{wodomierza}} \leq DN_{\text{przyłącza}} = 25 \leq 40 \text{ [mm]} - \text{warunek spełniony}$$

Wodomierz zamontowany będzie w pomieszczeniu technicznym (POM. 0.30) na parterze budynku. Pod montaż wodomierza należy przygotować konsolę wodomierzową. Przed i za wodomierzem należy zamontować zawór przelotowy kulowy DN40. Za wodomierzem po stronie instalacji zamontować zawór zwrotny antyskażeniowy typ EA DN40. Od strony instalacji zamontować zawór odcinający z kurkiem spustowym dla umożliwienia odwodnienia instalacji. Odcinek prosty przed wodomierzem powinien wynosić min. 10cm, a za wodomierzem min. 6cm.

2.2. Opis rozwiązań projektowych instalacji wodociągowej

Dla przedmiotowego budynku zaprojektowano instalację wody zimnej oraz ciepłej wody użytkowej. Woda zimna do budynku doprowadzona będzie projektowanym przyłączem wody Ø50 PE (szczegóły wg. PZT). Przyłącze wodociągowe wyprowadzone będzie w pomieszczeniu technicznym na parterze budynku (pom. 0.30). Projektowana instalacja doprowadza wodę zimną do:

- węzłów sanitarnych, pomieszczenia socjalnego, pomieszczenia porządkowego na parterze i piętrze budynku,
- pomieszczenia zaplecza sali, aneksu kuchennego oraz pomieszczenia kotłowni na parterze budynku,
- pomieszczenia zaplecza sali, aneksu kuchennego oraz pomieszczenia kotłowni na parterze budynku,

Główne przewody rozprawdzające wodę zimną do projektowanych pionów oraz poszczególnych pomieszczeń prowadzone będą po wierzchu w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Przewody zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych łączonych przez skręcanie z pomocą kształtek żeliwnych. Przewody prowadzić ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji. Na odgałęzieniach do poszczególnych pionów oraz węzłów sanitarnych stosować zawory odcinające. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez przegrody p-poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednia dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p-poż.

Projektowane piony wody zimnej oraz podejścia wody zimnej i ciepłej wody użytkowej do poszczególnych urządzeń sanitarnych prowadzone będą w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k. Projektowane przewody wykonać z rur PE-Xc f-my TECE-flex lub równoważne łączonych zgodnie z technologią systemu poprzez złączki zaciskowe.

W miejscach przejść rurociągów przez stropy stosować tuleje ochronne z rur PE, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Do podłączenia armatury stosować atestowane elastyczne zbrojone wężyki podłączeniowe oraz zawory kątowe ćwierć obrotowe. Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć atest higieniczny PZH.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Podejścia wody zimnej i ciepłej mają być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywać się będzie w indywidualnych elektrycznych podgrzewaczach wody o poj. 10l typ TI-Shape 10 UR lub równoważne. Podgrzewacze zlokalizowane będą w węzłach sanitarnych. Projektowane podgrzewacze łączyć z instalacją poprzez atestowane elastyczne zbrojone wężyki oraz zawory odcinające.

Dane techniczne:

- Pojemność - 10 litrów
- Moc grzałki - 2,0 kW
- Napięcie - 1x230 V
- Sterowanie: elektroniczne
- Zakres temperatury - 45÷80 °C
- Zab. przed zamarzaniem: tak
- Zab. przed przegrzaniem: tak
- Anoda magnezowa
- Zewnętrzna regulacja temperatury
- Potrójny system bezpieczeństwa
- Izolacja z grubej pianki poliuretanowej

2.2.1. Izolacja termiczna

Rurociągi prowadzone po wierzchu izolować termicznie otulinami PE. Rurociągi prowadzone w bruzdach ściennych lub posadzce izolować termicznie otulinami PE odpornymi na działanie zapraw murarskich. Grubości izolacji dla przewodów ciepłej wody użytkowej stosować zgodnie z: „ROZP. MIN. INFRASTR. z dnia 6 listopada 2008 r.”, wg. tabeli.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
4	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych	½ wymagań z poz. 1-4

Rurociągi wody zimnej prowadzone po wierzchu izolować otulinami o grubości 13,0 mm. Rurociągi prowadzone w brzdach ściennych izolować termicznie otulinami PE odpornymi na działanie zapraw murarskich o grubości minimalnej zgodnie z tabelą nr 1 pkt. 3÷4, lecz nie mniej niż 9,0 mm.

2.2.2. Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów malując lub naklejając strzałki wskazujące kierunki przepływu, zgodnie z zasadami oznaczania podanymi w PN-70/N-01270.

Oznaczenia należy wykonać na rurociągach prowadzonych po wierzchu oraz urządzeniach.

2.2.3. Płukanie instalacji

Po zakończeniu montażu rurociągów, instalację należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociągową, przez 15-20 minut za każdym razem, przy zachowaniu prędkości wody płuczącej 1m/s. Płukanie można uznać za zakończone, gdy nie stwierdza się zanieczyszczeń, a woda popłuczna pobrana do analizy nie wskazuje więcej niż 5 mg/l zanieczyszczeń.

2.2.4. Próba szczelności

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń

Na 24 godziny przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być wypełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów instalacji oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji do co najmniej 1,5 x krotnej wartości ciśnienia roboczego tj. $p_{prób} = 1,5 \times p_{rob}$, lecz nie mniej niż 1,0 MPa przy zamkniętych zaworach odcinających. Całość głównej próby ciśnienia na instalacji, należy przeprowadzić zgodnie z protokołem „Badanie odbiorcze szczelności przewodów przy użyciu zimnej wody w instalacji wewnętrznej wykonanej z tworzywa sztucznego”, który to protokół jest zawarty w instrukcji technicznej producenta systemu TECE-flex tj. firmę TECE. Uzyskanie takiego ciśnienia próbnego jest podstawą do uzyskania 10-cio letniej gwarancji na system TECEflex. Próbę ciśnienia również można wykonać sprężonym powietrzem zgodnie z wytycznymi producenta systemu instalacyjnego.

2.2.5. Wytyczne montażowe dla instalacji z rur stalowych ocynkowanych

Instalację z rur stalowych ocynkowanych łączyć za pomocą kształtek, łączników żeliwnych i mosiężnych. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą.

Do mocowania przewodów stalowych należy stosować obejmy metalowe z wkładką gumową np. HILTI, MEFA lub równoważne. Maksymalne rozstawy uchwytów podano w tabeli.

Średnica rury DN [mm]	Maksymalne odległość między uchwytami [m]
15 – 20	1,5
25 – 32	2,0
40 – 50	2,5

Sposób rozwiązania podwieszeń ma być dostosowany do konstrukcji budynku. Instalacje wykonane z rur stalowych ocynkowanych należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

2.2.6. Wytyczne montażowe dla instalacji z rur systemu TECE-flex

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych zabezpieczyć otuliną odporną na działanie zapraw budowlanych.

Całość izolacji termicznej należy wykonać po dokonaniu prób szczelności. Rurociągi łączyć poprzez złączki zaciskowe mosiężne z tuleją zaciskową. Podejścia do armatury sanitarnej wykonać ze ściany pod kątem prostym końcówką z gwintem wewnętrznym dodatkowo mocowane do ściany. Połączenia zaciskowe należy wykonywać tylko przy pomocy oryginalnych narzędzi uważając, by nie dopuścić do zabrudzenia końcówek. Minimalny promień gięcia dla rur wielowarstwowych TECEflex wynosi 5*fi zewn. i można je giąć ręcznie bez żadnych dodatkowych narzędzi.

Kompensację rur należy wykonać poprzez zastosowanie odcinków krótkich i załamań (samokompensacja). Układanie rur i złączek powinno odbywać się w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Jeżeli temperatury montażu są niższe, należy przed rozszerzeniem przy pomocy kalibratora, podgrzać koniec rury nagrzewnicą elektryczną, ustawiając temperaturę strumienia powietrza tak, aby nie była wyższa niż 90°C. W przejściach przez ściany i stropy należy zastosować tuleje ochronne z rur PE. Otwory po przebiegach oraz bruzdy należy wypełniać zaprawą cementowo – wapienną z zatarciem miejsc po przebiegach.

Instalację z rur PE-Xc mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową np. HILTI, MEFA lub równoważne zgodnie z instrukcją montażową producenta rur. Maksymalne rozstawy uchwytów podano w tabeli.

PE-Xc [mm]	Rozstaw [mm]
Ø 16	1,00
Ø 20	1,00
Ø 25	1,50
Ø 32	2,00
Ø 40	2,00
Ø 50	2,00
Ø 63	2,50

2.3. Opis rozwiązań projektowych kanalizacji sanitarnej

Dla odprowadzenia ścieków bytowo – gospodarczych z budynku zaprojektowano dwa przyłącza Ø160 PCV. Jeden przyłącz odprowadza ścieki z urządzeń zlokalizowanych w węzłach sanitarnych. Drugi odprowadza ścieki z urządzeń zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni oraz pomieszczeniu wodomierza. Ścieki odprowadzane będą na zewnątrz budynku do studzienek kanalizacyjnych.

Instalację kanalizacji pod posadzkowej wewnątrz budynku zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PCV-U kl. SN4 systemu kanalizacji zewnętrznej. Odcinki kanalizacji prowadzone na zewnątrz do studzienek kanalizacyjnych zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PCV-U kl. SN8 systemu kanalizacji zewnętrznej. Poziome przewody kanalizacyjne prowadzone będą pod posadzką oraz w terenie poza budynkiem zgodnie z częścią rysunkową. Na wyjściu kanalizacji nad posadzkę parteru zamontować rewizję kanalizacyjną (czyszczak). Poziomy prowadzić z minimalnymi spadkami: dla Ø110 - 2%, dla Ø160 – 1,5%.

Kanalizację pod posadzkową układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm, odpowiednio zagęszczonej zgodnie z instrukcją producenta rur, ze spadkiem i na głębokości wg rysunków. Po ułożeniu rur wykonać obsypkę piaskową, z jednoczesnym zagęszczeniem za pomocą ubijaków ręcznych lub mechanicznych, warstwami z obydwu stron przewodu, do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Pozostałą część wykopu do poziomu dolnej warstwy posadzki zasypać gruntem wcześniej wydobytym. W miejscach przejścia przez ściany fundamentowe przewody prowadzić w rurach ochronnych PE.

Na instalacji przewidziano montaż sześciu pionów kanalizacyjnych, z których trzy zostaną wyprowadzone do wysokości od 0,5 do 1,0m ponad dach i zakończone wywiewkami kanalizacyjnymi. Wywiewki należy zabezpieczyć siatką przed dostaniem się gryzoni.

Projektowane piony prowadzone będą częściowo, w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych. Przed każdym załamaniem pionu należy montować rewizję kanalizacyjną. W celu dostępu do rewizji kanalizacyjnych przewidziano drzwiczki rewizyjne 15 x15 cm. Piony kanalizacyjne zaprojektowano z rur i kształtek systemu kanalizacji niskosumowej łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi.

Przy przejściach pionów przez stropy należy stosować tuleje ochronne z rur PE. Średnica wewnętrzna tulei powinna być większa od średnicy zewnętrznej przewodu o około 5cm. Przestrzeń między przewodem a tuleją należy wypełnić szczeliwem trwale elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodu.

Przewody wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej odprowadzające ścieki z poszczególnych przyborów sanitarnych do pionów kanalizacyjnych zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PCV łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi.

Podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać w bruzdach ściennych lub w obudowie w zależności od standardu pomieszczenia i możliwości montażowych zachowując zasady zawarte w normie PN-92/B-017107. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne – syfony. Średnice pojedynczych podejść należy przyjmować:

- umywalka – PCV 40
- zlewozmywak – PCV 50
- pisuar – PCV 50
- miska ustępowa – PCV 110
- kratka ściekowa – PCV 50
- wpust podłogowy – PCV 110

W pomieszczeniu kotłowni zaprojektowano studnię schładzającą wykonaną z kręgów betonowych o średnicy Ø600mm, H=0,80 m zakończoną włazem żeliwnym typu lekkiego. Do studni należy podłączyć projektowany wpust podłogowy ze stali nierdzewnej DN100 – odpływ pionowy wyposażony w blokadę antyzapachową. Podłączenie do wpustu wykonać rurą żeliwną DN100. W pomieszczeniach sanitarnych zaprojektowano kratki ściekowe z tworzywa sztucznego DN50 – odpływ boczny z rusztem ze stali nierdzewnej wyposażone w blokadę antyzapachową.

Na wyjściu kanalizacji sanitarnej odprowadzającej ścieki z punktu sanitarnego w aneksie kuchennym zamontować zawór napowietrzający MINI-VENT DN50. Zawór zamontować na pionie w przestrzeni sufitu podwieszanego. W pomieszczeniu wentylatorni na poddaszu, zaprojektowano odwodnienia liniowe o wysokości 9,4 cm typ MEAEASY 100 lub równoważne. Odwodnienie wykonane jest z kompozytu PS z rusztem w ze stali ocynkowanej.

Projektowane przewody kanalizacyjne należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy na rurach kielichowych montować poniżej kielichów. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniając przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych:

Średnica przewodu (mm)	[m]
50 - 110	1,0
> 110	1,25

Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej przeprowadzić badanie szczelności.

2.3.1. Wytyczne montażowe dla instalacji kanalizacji sanitarnej

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10736. Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków. Instalację wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700, PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków.

Rury należy układać od najniższego punktu tj. odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych 45°. Przewody boczne łączyć z przewodem głównym pod kątem 45°. Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu

przewodów. Przewodów odpływowych nie należy prowadzić ze zbyt dużymi spadkami, aby nie dopuścić do powstawania nadmiernej prędkości ścieków.

Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosi koniec należy oczyścić z zadziórów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek.

Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosi koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha aż do oporu. Następnie zaznaczyć pisakiem rurę na krawędzi kielicha i wysunąć ją na odległość około 10mm. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

2.3.2. Badanie szczelności

Badania szczelności należy wykonać przed zakryciem przewodów kanalizacji sanitarnej. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem. Piony kanalizacyjne mają być szczelne i wytrzymywać najwyższe ciśnienie statyczne pod którym będą pracować w danym budynku.

2.4. Wymagania ppoż

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku projektuje się zabezpieczenie przepustów instalacyjnych. Przejścia przewodów palnych przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy zabezpieczać przez zastosowanie systemowych rozwiązań posiadających aprobaty techniczne.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych do średnicy Ø50 mm projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen przeciwpożarowych poprzez uszczelnienie pianką ogniochronną i masą ogniochronną np. CP611A lub równoważne.

Dla średnic powyżej Ø50 mm projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen przeciwpożarowych za pomocą kołnierzy ogniochronnych np. CP648 lub równoważne. Kołnierze ogniochronne mogą być montowane na zewnątrz przegrody lub w niej zabetonowane.

Dla przewodów instalacyjnych z materiałów niepalnych projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen przeciwpożarowych poprzez uszczelnienie pianką ogniochronną i masą ogniochronną np. CP611A lub równoważne.

Przejścia ppoż przewodów instalacyjnych należy stosować o klasie odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej

2.5. Wytyczne budowlane

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów, kanałów,
- Otwory powinny być od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych rurociągów, kanałów,
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,
- Wszystkie urządzenia osadzić na gumach antywibracyjnych i przykręcić śrubami z nakrętkami i podkładkami antywibracyjnymi.

2.6. Wytyczne elektryczne

- Doprowadzić energię elektryczną 230 V do podgrzewaczy elektrycznych

3. INSTALACJE GRZEWcze

Projektowana instalacja grzewcza składać się będzie z dwóch obiegów:

- **Obieg „CO”**, pompy z zaworem mieszającym – zasilający instalację grzejnikową,
- **Obieg „CTW”**, pompy - zasilający nagrzewnice central wentylacyjnych,

Początkiem instalacji grzewczych jest projektowany rozdzielacz znajdujący się w pomieszczeniu kotłowni. Projektowane instalacje grzewcze, wodne, pompowe pracującą w układzie zamkniętym, zabezpieczone będą przeponowym naczyniem wzbiorczym N100 f-my Reflex lub równoważne. Na przewodzie zasilającym i powrotnym w najwyższym punkcie zamontować automatyczne zawory odpowietrzające z zaworami stopowymi. W najniższych zawory spustowe ze złączka do węża.

3.1. Instalacja centralnego ogrzewania - OBIEG „CO”

Zapotrzebowanie ciepła dla budynku wynosi 64,53 kW. Instalację c.o. o parametrach 70/50°C, zaprojektowano w układzie rozdzielaczowym z rozdzielaczami strefowymi:

- Na parterze trzy rozdzielacze zlokalizowane w pomieszczeniach:
 - 0.36 - Rozdzielacz 8 - sekcyny
 - 0.38 - Rozdzielacz 6 - sekcyny
 - 0.45 - Rozdzielacz 9 - sekcyny
- Na piętrze trzy rozdzielacze zlokalizowane w pomieszczeniach:
 - 1.29 - Rozdzielacz 8 - sekcyny
 - 1.31 - Rozdzielacz 6 - sekcyny
 - 1.36 - Rozdzielacz 9 - sekcyny
- Na poddaszu jeden rozdzielacz zlokalizowany w pomieszczeniu:
 - 2.40 - Rozdzielacz 5 - sekcyny

Rozdzielacze grzejnikowe składają się z belki zasilającej i powrotnej 1” z wbudowanymi nypami ¾” pod montaż złączek zaciskowych dla rur wielowarstwowych. Obie belki wyposażone będą w korki oraz w odpowietrzniki automatyczne i zawory spustowe. Rozdzielacze umieścić w szafkach do zabudowy podtynkowej typ SWP. Przed każdym rozdzielaczem na belce zasilającej i powrotnej montować zawory odcinające DN20.

Przewody instalacji c.o. rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych rozdzielaczy grzejnikowych prowadzone będą po wierzchu w przestrzeni nad sufitem podwieszanym oraz w brzdach ściennych. Instalację zaprojektowano z rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych Sahna-therm lub równoważne, w zakresie średnic $\varnothing 15 \div \varnothing 42$ mm, łączonych za pomocą złączek systemowych przez zaprasowywanie złączy lub gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times D_z$). Przewody prowadzić ze spadkiem 0,2% w kierunku kotłowni.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez przegrody p-poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p-poż. W miejscach przejść rurociągów przez stropy stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Przewody instalacji c.o. od rozdzielaczy do poszczególnych grzejników zaprojektowano z rur wielowarstwowych PE-XC/AL/PE firmy TECE lub równoważne. Wszystkie przewody od rozdzielaczy do grzejników wykonać z rur o średnicy 16x2,2 i prowadzić należy w posadzkach. Bezpośrednie podejście do grzejnika wykonać ze ściany, w tym celu należy wyprowadzić przewody na ścianę na wysokość około 20cm od podłogi. Brzdę na ścianie

przy podejściu do grzejnika należy wykonać starannie za pomocą wycinarki lub freza. Nie wolno tych bruzd wykonywać za pomocą przecinaka i młotka.

W instalacji zastosowano następujące elementy grzejne:

- grzejniki płytowe dolnozasilane typ INTEGRA firmy Radson lub równoważne,
- grzejniki płytowe bocznoszasilane typ COMPACT firmy Radson lub równoważne,
- grzejniki płytowe dolno zasilane Ramo PLINT D lub równoważne, z ozdobną poziomo profilowaną płytą na przedniej i tylnej ścianie, montaż na konsolach podłogowych (podłoga surowa),

Wszystkie grzejniki należy wyposażyć w głowice termostatyczne wzmocnione z zabezpieczeniem przed manipulacją i kradzieżą typ UNI „LHB” lub równoważne.

Grzejniki dolno zasilane INTEGRA oraz grzejniki Ramo PLINT D łączyć z instalacją poprzez blokowe kątowe zespoły przyłączeniowe 1/2x3/4” typ „Multiflex V” f-my Oventrop lub równoważne.

Grzejniki bocznoszasilane COMPACT łączyć z instalacją poprzez zawory termostatyczne kątowe 1/2” typ RFV6 lub równoważne oraz zawory powrotne 1/2”, typ COMBI 2 lub równoważne.

UWAGA: Wszystkie nastawy wstępne na grzejnikach ustawić wg rysunków.

Odpowietrzenie instalacji wykonywane będzie poprzez odpowietrzniki montowane na każdym grzejniku. Grzejniki montować zgodnie z wytycznymi producenta na typowych zawieszach grzejnikowych przy zachowaniu min. odległości, umożliwiających łatwe czyszczenie grzejnika. Nie zdejmować opakowania z grzejników przed zakończeniem robót budowlanych wykończeniowych, aby nie nastąpiło ich uszkodzenie czy też trwałe zabrudzenie.

3.2. Instalacja ciepła technologicznego wentylacji - OBIEG „CTW”

Projektowana instalacja ciepła technologicznego wentylacji o parametrach 80/60°C doprowadza czynnik grzewczy do nagrzewnic central wentylacyjnych NW1, NW2.

Instalację c.t.w. zaprojektowano w systemie dwururowym, zamkniętym z automatycznymi odpowietrznikami w najwyższych punktach instalacji oraz zaworami spustowymi w najniższych punktach instalacji. Przewody instalacji c.t.w. rozprowadzające czynnik grzewczy do poszczególnych nagrzewnic wodnych prowadzone będą po wierzchu w przestrzeni nad sufitem podwieszanym oraz w bruzdach ściennych. Instalację zaprojektowano z rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych Sahna-therm lub równoważne, w zakresie średnic Ø42 mm, Ø54 mm, łączonych za pomocą złączek systemowych przez zaprasowywanie złączy lub gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times Dz$). Przewody prowadzić ze spadkiem 0,2% w kierunku zaworów spustowych.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez przegrody p-poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednia dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p-poż. W miejscach przejść rurociągów przez stropy stosować tuleje ochronne z rur stalowych, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej.

Wytyczne ciepła technologicznego

Parametry instalacji:

Temperatura wody zasilającej $T_z = 80^\circ\text{C}$

Temperatura wody powrotnej $T_p = 60^\circ\text{C}$

System	Urządzenie	Moc grzewcza	Przepływ wody	Opór przepływu wody
NW1	Nagrzewnica - Centrala wentylacyjna	35,4 kW	1,54 m³/h	4,53 kPa
NW2	Nagrzewnica - Centrala wentylacyjna	55,0 kW	2,39 m³/h	4,38 kPa

Przed nagrzewnicą centrali wentylacyjnej zaprojektowano układ regulacyjny składający się z:

- Zaworów odcinających kulowych o średnicach przewodów, na których są montowane, przeznaczonych do instalacji grzewczych
- Zaworów zwrotnych o średnicach przewodów, na których są montowane przeznaczonych do instalacji grzewczych
- Ręcznego zaworu równoważącego typ Hydrocontrol f-my Oventrop lub równoważny o średnicy i nastawie podanej na rozwinięciu instalacji c.o i c.t.w. – Rys CO-6
- Zaworu trójdrogowego (dostawa z automatyką centrali), montaż na powrocie: kvs=10 m³/h – centrala NW2, kvs=6,3 m³/h – centrala NW1
- Pompy obiegowej – typ i wielkość podana na rozwinięciu instalacji c.o i c.t.w. – Rys CO-6
- Termo manometrów montowanych na przewodzie zasilającym i powrotnym,

Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć atest higieniczny PZH.

3.3. Płukanie i próby szczelności

Po zakończeniu montażu rurociągów i armatury regulacyjnej, a przed wykonaniem regulacji hydraulicznej instalacje należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociagową. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i regulacyjne powinny być całkowicie otwarte. Po zakończeniu montażu rurociągów, instalację należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociagową, przez 15-20 minut za każdym razem, przy zachowaniu prędkości wody płuczącej 1 m/s. Płukanie można uznać za zakończone gdy nie stwierdza się zanieczyszczeń, a woda popłuczna pobrana do analizy nie wskazuje więcej niż 5 mg/l zanieczyszczeń.

Całość instalacji grzewczych po wykonaniu płukania, należy poddać próbie ciśnieniowej. Wartość ciśnienia próbnego powinna być o 50 % wyższa od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 0,45 MPa. W czasie próby na połączeniach oraz na przewodach i armaturze nie mogą wystąpić nieszczelności. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli przy utrzymaniu ciśnienia stwierdzono szczelność całej instalacji. Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności przeprowadzić rozruch próbny połączony z regulacją. Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń PN-77/M-34031

3.4. Izolacja termiczna

Rurociągi prowadzone po wierzchu izolować termicznie otulinami PE. Rurociągi prowadzone w brzdach ściennych lub posadzce izolować termicznie otulinami PE odpornymi na działanie zapraw murarskich. Grubości izolacji stosować zgodnie z: „ROZP. MIN. INFRASTR. z dnia 6 listopada 2008 r.”, wg. poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
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	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
5	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Minimalne grubości izolacji dla przewodów instalacji grzewczych prowadzonych po wierzchu przyjmować zgodnie z tabelą nr 1 pkt. 1÷3. Rurociągi instalacji c.o. i c.t.w. prowadzone w bruzdach ściennych izolować termicznie otulinami odpornymi na działanie zapraw murarskich o grubości minimalnej zgodnie z tabelą nr 1 pkt. 4÷5 lecz nie mniej niż 9,0 mm. Przewody prowadzone w posadzce izolować termicznie otulinami PE odpornymi na działanie zapraw murarskich o grubości minimalnej zgodnie z tabelą nr 1 pkt. 6 lecz nie mniej niż 6,0 mm.

3.5. Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów malując lub naklejając strzałki wskazujące kierunki przepływu, zgodnie z zasadami oznaczania podanymi w PN-70/N-01270.

Oznaczenia należy wykonać na rurociągach prowadzonych po wierzchu oraz urządzeniach.

3.6. Wytyczne montażowe dla rur stalowych czarnych zewnętrznie ocynkowanych systemu Sahna-therm

- Rur stalowych Sahna-therm nie wolno giąć na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ($R=3,5 \times d_z$). Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania i eksploatacji nie powinny być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.
- Nie zaleca się gięcia rur na zimno powyżej średnicy $\varnothing 54$ mm.
- Zalecane jest stosowanie gotowych łuków, oraz kolan 90° i 45° dostarczanych przez producenta systemu Sahna-therm.
- Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe. Do cięcia rur stosuje się tylko obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne).
- Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej zaleca się wykonanie prób ciśnieniowych przy użyciu sprężonego powietrza.
- W sytuacji krycia rur Sahna-therm w przegrodach budowlanych, rury należy prowadzić w izolacji, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed chemią budowlaną.
- Instalacje wykonane w systemie Sahna-therm należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

Instalację z rur stalowych systemu Sahna-therm mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową np. HILTI, MEFA lub równoważne zgodnie z instrukcją montażową producenta rur. Dla rur stalowych np. systemu Sahna-therm maksymalny rozstaw podpór wynosi:

Średnica rury	rozstaw podpór
15mm	1,25m
18mm	1,50m
22mm	2,00m
28mm	2,25m
35mm	2,75m
42mm	3,00m
54mm	3,50m

3.6.1. Wytyczne montażowe dla instalacji z rur systemu TECE-flex

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych zabezpieczyć otuliną odporną na działanie zapraw budowlanych.

Całość izolacji termicznej należy wykonać po dokonaniu prób szczelności. Rurociągi łączyć poprzez złączki zaciskowe mosiężne z tuleją zaciskową. Podejścia do armatury sanitarnej wykonać ze ściany pod kątem prostym końcówką z gwintem wewnętrznym dodatkowo mocowane do ściany. Połączenia zaciskowe należy wykonywać tylko przy pomocy oryginalnych narzędzi uważając, by nie dopuścić do zabrudzenia końcówek. Minimalny promień gięcia dla rur wielowarstwowych TECE-flex wynosi $5 \times f_i$ zewn. i można je giąć ręcznie bez żadnych dodatkowych narzędzi.

Kompensację rur należy wykonać poprzez zastosowanie odcinków krótkich i załamań (samokompensacja). Układanie rur i złączek powinno odbywać się w temperaturze otoczenia powyżej $+5^\circ\text{C}$. Jeżeli temperatury montażu są niższe, należy przed rozszerzeniem przy pomocy kalibratora, podgrzać koniec rury nagrzewnicą elektryczną, ustawiając temperaturę strumienia powietrza tak, aby nie była wyższa niż 90°C . W przejściach przez ściany i stropy należy zastosować tuleje ochronne z rur PE. Otwory po przebiciach oraz bruzdy należy wypełniać zaprawą cementowo – wapienną z zatarciem miejsc po przebiciach.

Instalację z rur PE-Xc mocować za pomocą obejm metalowych z wkładką gumową np. HILTI, MEFA lub równoważne zgodnie z instrukcją montażową producenta rur. Maksymalne rozstawy uchwytów podano w tabeli.

PE-Xc [mm]	Rozstaw [mm]
Ø 16	1,00
Ø 20	1,00
Ø 25	1,50
Ø 32	2,00
Ø 40	2,00

3.7. Wymagania ppoż

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku projektuje się zabezpieczenie przepustów instalacyjnych. Przejścia przewodów palnych przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy zabezpieczać przez zastosowanie systemowych rozwiązań posiadających aprobaty techniczne.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych do średnicy Ø50 mm projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych poprzez uszczelnienie pianką ogniochronną i masą ogniochronną np. CP611A lub równoważne.

Dla średnic powyżej Ø50 mm projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych za pomocą kołnierzy ogniochronnych np. CP648 lub równoważne. Kołnierze ogniochronne mogą być montowane na zewnątrz przegrody lub w niej zabetonowane.

Dla przewodów instalacyjnych z materiałów niepalnych projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych poprzez uszczelnienie pianką ogniochronną i masą ogniochronną np. CP611A lub równoważne.

Przejścia ppoż przewodów instalacyjnych należy stosować o klasie odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej

3.8. Wytyczne budowlane

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów, kanałów,
- Otwory powinny być od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych rurociągów, kanałów,
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,
- Wszystkie urządzenie osadzić na gumach antywibracyjnych i przykręcić śrubami z nakrętkami i podkładkami antywibracyjnymi.

3.9. Wytyczne elektryczne

Doprowadzić energię elektryczną 230 V do pomp obiegowych i siłowników zaworów trójdrogowych przy układach regulacyjnych nagrzewnic central wentylacyjnych.

4. KOTŁOWNIA GAZOWA

4.1. Bilans cieplny kotłowni

- Zapotrzebowanie ciepła dla c.o $Q_{co} = 64,53 \text{ kW}$
- Zapotrzebowanie ciepła dla c.t $Q_{ct} = 90,40 \text{ kW}$

Razem $Q = 154,93 \text{ kW}$

$Q_k = 1,05 \times Q \sim 163 \text{ kW}$

Dobrano dwie jednostki kotłowe o mocy (80/60°C) $Q_k=85 \text{ kW}$. Łączna nominalna moc kotłowni wynosi (80/60°C) $Q_k=170 \text{ kW}$.

4.2. Lokalizacja i obciążenie cieplne kotłowni.

Projektowana kotłownia zlokalizowana będzie na parterze budynku w służącym wyłącznie do tego celu pomieszczeniu technicznym. Oświetlenie powinno być naturalne, możliwie od przodu kotłów, a powierzchnia okien nie mniejsza niż 1:15 względem podłogi kotłowni.

- Powierzchnia kotłowni – $F = 14,82 \text{ m}^2$
- Wysokość pomieszczenia - $H = 3,56 \text{ m}$
- Kubatura pomieszczenia – $52,76 \text{ m}^3$

Obciążenie cieplne pomieszczenia $170/52,76 = 3,22 \text{ kW/m}^3 < 4,65 \text{ kW/m}^3$

Warunek obciążenia cieplnego został spełniony, kubatura pomieszczenia kotłowni zabezpiecza obciążenia cieplne zamontowanych kotłów.

- Powierzchnia okien wynosi ok. $1,8 \text{ m}^2$.

Wymagana min. powierzchnia okien dla kotłowni $1/15 \times F_{podł} = 0,99 \text{ m}^2$

$0,99 \text{ m}^2 < 1,80 \text{ m}^2$ – warunek spełniony

4.3. Wentylacja kotłowni.

W kotłowni projektuje się wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną zapewniającą $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 kW wymianę powietrza w pomieszczeniu kotłowni, zapewniającą jednocześnie doprowadzenie powietrza do spalania w ilości $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 kW mocy zainstalowanej, zatem:

4.3.1. Nawiew do kotłowni

Objętość strumienia powietrza potrzebnego do spalania wynosi $1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 kW zainstalowanej mocy paleniska.

$$V_s = 1,6 \times 170 = 272 \text{ m}^3/\text{h} \sim 280 \text{ m}^3/\text{h}$$

Objętość strumienia powietrza potrzebnego do wentylacji pomieszczenia, $0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ na 1 kW zainstalowanej mocy paleniska.

$$V_k = 0,5 \times 170 = 85 \text{ m}^3/\text{h} \sim 90 \text{ m}^3/\text{h}$$

Razem ilość powietrza nawiewanego $V_n = 280 + 90 = 380 \text{ m}^3/\text{h}$.

Pole powierzchni otworu nawiewnego:

$$F_n = \frac{V_n}{3600 \times v_n} [\text{m}^2]$$

gdzie:

F_n - pole powierzchni przekroju kanału nawiewnego $[\text{m}^2]$,

v_n - zakładana prędkość powietrza w kanale nawiewnym, przyjęto $0,9 \text{ m/s}$.

$$F_n = \frac{380}{3600 \times 0,9} = 0,117 \text{ m}^2$$

Przewidziano nawiew grawitacyjny poprzez kanał czerpny o wym. 500x250 mm. Kanał nawiewny wykonać z gotowych elementów z blachy stalowej ocynkowanej. Wlot i wylot kanału nawiewnego zabezpieczyć siatką stalową. Otwór nawiewny powinien być niezamykany, ale w celu umożliwienia regulacji nawiewu (zgodnie z przepisami), można stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju przepływowego, nie więcej jednak niż 50%. Wlot kanału usytuować min. 2 m na poziomym terenie, wylot min 0,3 m nad posadzką kotłowni.

4.3.2. Wywiew z kotłowni

Strumień powietrza wentylacyjnego wywiewanego powinien wynosić co najmniej 0,5 m³/h na 1 kW zainstalowanej mocy cieplnej.

$$V_k = 0,5 \times 170 = 85 \text{ m}^3/\text{h} \sim 90 \text{ m}^3/\text{h}$$

Do wentylacji wywiewnej zaprojektowano komin wentylacji grawitacyjnej Ø200 mm. Komin wykonać za pomocą przewodów okrągłych stalowych typu Spiro, wyprowadzony ponad dach i zakończonych wywietrzakiem dachowym Ø200 mm.

4.3.3. Opis rozwiązania technologicznego kotłowni gazowej

Projektuje się kotłownię opalaną gazem ziemnym GZ-50, na potrzeby instalacji c.o., c.t. wodną, pompową, o parametrach 80/60°C, pracującą w układzie zamkniętym. Kotłownia wyposażona będzie w dwa kotły kondensacyjne INNOVENS PRO MCA 90 lub równoważne o mocy nominalnej 85 kW pracujące w kaskadzie. System kaskadowy kotłów MCA 90 zaprojektowano w wersji „LW” tj. kotły zawieszane w szeregu na ścianie. System ten zawiera:

- Rozdzielacz hydrauliczny (sprzęgło hydrauliczne) do 350 kW,
- Kolektor podłączenia kotłów zawierający przewody połączeniowe zasilania i powrotu z c.o. Ø65mm, przewody połączeniowe gazowe Ø50 mm i kolnierze,
- Pompy kotłowe obiegu pierwotnego,
- Zestawy podłączeniowe kotła z zaworem zasilania, wielofunkcyjnym zaworem powrotu (z zaworem napełniania i opróżniania, zaworem odcinającym z siłownikiem, zaworem zwrotnym, zaworem bezpieczeństwa i redukcją do podłączenia naczynia wzbiorniczego), oraz zaworem gazowym
- Wspornik do montażu naściennego dla wersji
- Czujnik zasilania + tuleja zanurzeniowa i kabel połączeniowy BUS między kotłami.

Kotły wyposażone będą w następujące regulatory dostarczane w zamówieniu z kotłami:

- Kocioł wiodący – konsola sterownicza Diematic i-System ze zintegrowaną mikroprocesorową regulacją pogodową. Regulacja zależna od temperatury zewnętrznej, pozwala w wyposażeniu podstawowym na automatyczną pracę instalacji centralnego ogrzewania z obiegiem bezpośrednim bez zaworu mieszającego i 1 obiegu z zaworem mieszającym (czujnik zasilania - pakiet AD 199, który należy zamawiać oddzielnie).
- Kocioł nadążny – konsola sterownicza iniControl

Dla zabezpieczenia kotłów przed zanieczyszczeniami w postaci stałej, unoszonych przez wodę zaprojektowano na przewodzie powrotnym do rozdzielacza kotłowego filtrododmulnik magnetyczny typ TerFM-lux DN65 lub równoważny. Rurociągi wodnej instalacji technologicznej kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych b/szwu, wg PN-EN 10208-2+AC, łączonych przez spawanie z zastosowaniem znormalizowanych kształtek wg PN-EN 10253-1.

Zład instalacji grzewczej uzupełniany będzie wodą uzdatnioną na zmiękczaczu kompaktowym Q_n=0,35 m³/h, Q_{max}=2,0 m³/h, sterowanie objętościowe elektroniczne. Przyłącz wody zimnej do zmiękczacza uzbroić w filtr narurowy gwintowany R3/4" z wkładem mechanicznym, z płukaniem wstecznym oraz zawór antyskażeniowy typ EA ¾". Instalację napełniać poprzez zawór automatycznego napełniania SYR 2128 ¾" lub równoważny. Połączenie instalacji rozłączne za pomocą węży elastycznego zbrojonego. W najwyższych punktach instalacji kotłowni zamontować odpowietrzniki automatyczne z zaworem stopowym, w najniższych zawory spustowe ze złączką do węży. Kondensat odprowadzany będzie do urządzenia neutralizującego z pompa tłoczącą DU14, a następnie do

kanalizacji sanitarnej poprzez kratkę ściekową. Jako armaturę odcinającą dla średnic >DN50 stosować zawory kulowe kołnierzowe, dla średnic ≤ DN50 stosować zawory kulowe gwintowane przeznaczona dla wody o temp. min. 100 °C oraz ciśnienia roboczego min. 10,0 bar.

4.4. Projektowane obiegi grzewcze

Projektowana instalacja technologiczna kotłowni składać się będzie z dwóch obiegów grzewczych:

- **Obieg „CTW”** - Tz/Tp=80/60°C: Obieg składać się będzie z pompy obiegowej f-my WILO typ TOP-S 30/7, Rp 1 1/4"; 1~230V,.
- **Obieg „CO”** - Tz/Tp=70/50°C, z zaworem mieszającym: Obieg składać się będzie z pompy obiegowej f-my WILO typ Stratos 25/1-6, R1"; 1~230V, zaworu trójdrogowego mieszającego typ HRE-3 R1", kv=10,0 m³/h z siłownikiem AMB 182 1~230V.

4.5. Zabezpieczenie kotła i instalacji c.o.

Instalację zabezpieczono zgodnie z PN-B-02414:1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi” - parametry medium 90/70°C, oraz z PN-81/M.35630 „Zawory bezpieczeństwa”

Obliczenie zaworu bezpieczeństwa

Ustalenie najmniejszej wewnętrznej średnicy zaworu bezpieczeństwa dla kotłów wykonano zgodnie z:

- Warunkami technicznymi dozoru technicznego DT-UC-90 KW/04
- Normą – Kotły parowe i wodne „Zawory bezpieczeństwa” PN-81 / M-35630

Wymagana przepustowość zaworów bezpieczeństwa na kotle powinna wynosić

$$m > (3600 \times Q) / r$$

gdzie:

m – łączna przepustowość urządzeń zabezpieczających [kg/h]

Q – największa trwała moc kotła [kW]

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

$$m > 3600 \times 90 / 2133,4 \Rightarrow m = 151,90 \text{ kg/h}$$

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \times K1 \times \alpha \times A (p_1 + 0,1)$$

gdzie:

K1 – współ. poprawkowy K1=0,52

α - wsp. wypływu dla par i gazów, α = 0,57

A - powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu A = 153,80

p₁ - maksymalne nadciśnienie przed zaworem

$$m = 10 \times 0,52 \times 0,57 \times 153,8 \times 0,35 = 159,55 \text{ kg/h} > 151,90 \text{ kg/h}$$

Dobrano dla jednego kotła zawór bezpieczeństwa 3/4" p = 3,0 bar

Dobór naczynia wzbiórczego

Naczynie wzbiórcze przeponowe dobrano na podstawie PN-EN-18828.

Objętość rozszerzenia instalacji

$$V_e = \varepsilon \times \frac{V_{\text{system}}}{100} [\text{dm}^3]$$

V_{system} - pojemność wodna zładu w dm³, V = 810 dm³

ε - względny przyrost objętościowy (dla 100°C) = 4,21%

$$V_e = 4,21 \times \frac{810}{100} = 34,10 \text{ dm}^3$$

Pojemność rezerwy wodnej V_{wr}

$$V_{wr} = V_{system} \times 0,5\% = 810 \times 0,005 = 4,05 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Pojemność całkowita naczyńia przeponowego

$$V_n = (V_e + V_{wr}) \times \frac{p_e + 1}{p_e - p_o} \text{ dm}^3$$

$$p_e = 2,7 \text{ bar}$$

$$p_o = 1,0 \text{ bar}$$

$$V_n = 38,15 \times 2,17 = 82,80 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiornicze typu Reflex N 100.

Do połączenia naczyńia przeponowego N100 zastosować złącze samo odcinające SU1”.

4.6. Odprowadzenie spalin.

Do odprowadzania spalin z kotłów zaprojektowano system przewodów spalinowych Ø100 z blachy stalowej kwasoodpornej do kotłów kondensacyjnych, włączonymi do poziomego kolektora zbiorczego Ø180. Kolektor zbiorczy prowadzić z 2% spadkiem w kierunku kotłów.

Kolektor zbiorczy połączyć z przewodami spalinowymi pionowymi poprzez kolano 90° ze wspornikiem. Pionowy odcinek zaprojektowano, jako dwuścienny (izolowany). Przed kolaniem należy przewidzieć wyczystkę. Przejście przewodu spalinowego przez dach zabezpieczyć pokrywą dachową do dachów płaskich oraz kołnierzem przeciw deszczowym. Komin zakończyć należy ustnikiem zabezpieczający izolację wewnętrzną przed zamknięciem oraz uszkodzeniami.

Montaż systemu powinna przeprowadzić specjalistyczna firma według ustaleń w instrukcji montażu, dopuszczeniach, normach oraz przepisach budowlanych Całość rozwiązania na podstawie części rysunkowej.

Z uwagi na podłączenie dwóch kotłów do jednego kominu należy zastosować klapy zwrotne na wyjściu spalin z poszczególnych kotłów (klapy znajdują się na wyposażeniu kotłów).

4.7. Aktywny System Bezpieczeństwa instalacji gazowej dla kotłowni

Zgodnie z obowiązującymi przepisami przy urządzeniach gazowych o mocy powyżej 50 kW zaprojektowano Aktywny System Bezpieczeństwa powodującego samoczynne odcięcie dopływu gazu do instalacji za pomocą zaworu elektromagnetycznego MAG-3. W skład systemu wchodzi:

- Detektor typ DEX-1 (1szt.), który należy zamontować w kotłowni w pobliżu przewodów gazowych doprowadzających gaz do kotłów gazowych
- Zawór klapowy z głowicą MAG-3, który należy zamontować w skrzynce gazowej na zewnątrz budynku. Przy wzroście stężenia gazu w obszarze lokalizacji detektora następuje natychmiastowe odcięcie dopływu gazu do budynku przez głowicę MAG-3. Ponowne odblokowanie zaworu możliwe jest jedynie ręcznie po usunięciu awarii instalacji.
- Moduł alarmowy MD2.Z, który zasila i steruje pracą detektorów DEX, generuje impulsy zamykające głowicę MAG, odcina dopływ prądu do strefy zagrożonej, łączy sygnalizatory optyczno-akustyczne, informuje o miejscu awarii.

Projektowany zawór elektromagnetyczny MAG-3 umieścić w szafce gazowej obok szafki gazowej z gazomierzem.

4.8. Instalacja wod-kan kotłowni.

Kotłownia wyposażona zostanie w zlew stalowy, zawór ze złączką do węża, kratkę ściekową oraz studzienkę schładzającą z kręgów betonowych DN600 o głębokości 800 mm wyposażoną we właz żeliwny typ lekki.

4.9. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu prób rurociągi stalowe czarne należy zabezpieczyć przed korozją. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchnie rur stalowych należy dokładnie oczyścić z rdzy i tłuszczu wg norm: PN-EN ISO 4618:2007, PN-EN ISO 12944-4:2001, PN-EN ISO 8504-1:2002, PN-EN ISO 8504-2:2002, PN-EN ISO 8501-1:2008, PN-EN ISO 8501-2:2011.

4.10. Płukanie i próby szczelności

Po zakończeniu montażu rurociągów i armatury regulacyjnej, a przed wykonaniem regulacji hydraulicznej instalacje należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociagową. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i regulacyjne powinny być całkowicie otwarte. Po zakończeniu montażu rurociągów, instalację należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociagową, przez 15-20 minut za każdym razem, przy zachowaniu prędkości wody płuczącej 1 m/s. Płukanie można uznać za zakończone gdy nie stwierdza się zanieczyszczeń, a woda popłuczna pobrana do analizy nie wskazuje więcej niż 5 mg/l zanieczyszczeń.

Całość instalacji grzewczych po wykonaniu płukania, należy poddać próbie ciśnieniowej. Wartość ciśnienia próbnego powinna być o 50 % wyższa od ciśnienia roboczego, lecz nie mniejsza niż 0,45 MPa. W czasie próby na połączeniach oraz na przewodach i armaturze nie mogą wystąpić nieszczelności. Wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli przy utrzymaniu ciśnienia stwierdzono szczelność całej instalacji. Po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności przeprowadzić rozruch próbny połączony z regulacją. Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń PN-77/M-34031

Uwaga: Płukanie i próbę ciśnieniową instalacji wykonywać przy odłączonych kotłach!

4.11. Izolacja termiczna

Rurociągi instalacji technologicznej kotłowni izolować termicznie prefabrykowaną otuliną z pianki poliuretanowej w osłonie z płaszczem PCV Grubość izolacji stosować zgodnie z: „ROZP. MIN. INFRASTR. z dnia 6 listopada 2008 r.”, wg. poniższej tabeli:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej
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
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych	½ wymagań z poz. 1-4

Minimalne grubości izolacji dla przewodów instalacji technologicznej kotłowni przyjmować zgodnie z tabelą nr 1 pkt. 1÷3.

4.12. Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów malując lub naklejając strzałki wskazujące kierunki przepływu, zgodnie z zasadami oznaczania podanymi w PN-70/N-01270.

4.13. Zabezpieczenie przeciwpożarowe kotłowni

- ściany i stropy w klasie co najmniej 60 minut odporności ogniowej
- drzwi wejściowe na granicy strefy o odporności ogniowej 30minut
- wyłącznik główny elektryczny zlokalizować na zewnątrz pomieszczenia kotłowni
- główny zawór gazowy oznakować zgodnie z PN

4.14. Uwagi do robót budowlanych

Posadzkę w kotłowni wyłożyć płytkami lub materiałem łatwo zmywalnym. Ściany obłożyć do wysokości min. 2,0 m płytkami lub innymi materiałami łatwo zmywalnymi.

4.15. Wytyczne robót montażowych dla rur stalowych czarnych

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Poszczególne urządzenia powinny być eksploatowane zgodnie z DTR producentów. Na podstawie Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych TOM II tab. 11-1 największe dopuszczalne odległości między podporami ruchomymi przewodów poziomych. Dla rurociągów stalowych czarnych i ocynkowanych:

średnica	rozstaw podpór
DN15-20	1,5m
DN25-32	2,5m
DN40-50	3,0m
DN65-80	3,5m

4.16. Wymagania ppoż

W celu ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku projektuje się zabezpieczenie przepustów instalacyjnych. Przejścia przewodów palnych przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy zabezpieczać przez zastosowanie systemowych rozwiązań posiadających aprobaty techniczne.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych do średnicy Ø50 mm projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych poprzez uszczelnienie pianką ogniochronną i masą ogniochronną np. CP611A lub równoważne.

Dla średnic powyżej Ø50 mm projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych za pomocą kołnierzy ogniochronnych np. CP648 lub równoważne. Kołnierze ogniochronne mogą być montowane na zewnątrz przegrody lub w niej zabetonowane.

Dla przewodów instalacyjnych z materiałów niepalnych projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych poprzez uszczelnienie pianką ogniochronną i masą ogniochronną np. CP611A lub równoważne.

Przejścia ppoż przewodów instalacyjnych należy stosować o klasie odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej

4.17. Wytyczne budowlane

- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji.

5. INSTALACJA GAZOWA

5.1. Wewnętrzna instalacja gazowa kotłowni.

Projektowaną instalację gazową kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych b/szwu DN65 łączonych przez spawanie. Przed rozdzielaczem kotłowym zamontować zawór kulowy kołnierzowy DN65 oraz filtr gazu kołnierzowy DN 50 mm dla systemów kaskadowych o mocy 80 do 428kW. W celu zapewnienia rezerwy gazu zaprojektowano bufor gazu w postaci rury stalowej o średnicy DN100 i długości L=1,0 m.

Przewody instalacji gazowej w stosunku do przewodów innych instalacji stanowiących wyposażenie pomieszczenia kotłowni (centralnego ogrzewania, wodnej, kanalizacyjnej, elektrycznej, wentylacyjnej, itp.) należy lokalizować w sposób zapewniający bezpieczeństwo ich użytkowania. Odległość pomiędzy przewodami instalacji gazowej, a innymi przewodami powinna umożliwiać wykonanie prac konserwacyjnych.

5.1.1. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu prób rurociągi stalowe czarne należy zabezpieczyć przed korozją. Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchnie rur stalowych należy dokładnie oczyścić z rdzy i tłuszczu wg norm: PN-EN ISO 4618:2007, PN-EN ISO 12944-4:2001, PN-EN ISO 8504-1:2002, PN-EN ISO 8504-2:2002, PN-EN ISO 8501-1:2008, PN-EN ISO 8501-2:2011.

5.1.2. Próby szczelności

Po zmontowaniu instalacji gazowej należy poddać ją próbie szczelności w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Próbę wykonać przed jej pomalowaniem. Jednym z podstawowych warunków przystąpienia do odbioru instalacji jest dostarczenie przez wykonawcę protokołów badania kanałów spalinowych i wentylacyjnych. Próbę szczelności wykonać powietrzem o ciśnieniu 0,75 MPa. Pomiar spadku ciśnienia manometrem należy rozpocząć po upływie 15 – 30 min. od chwili napełnienia przewodów powietrzem. Instalację można uznać za szczelną, jeżeli w ciągu 30 min. nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze. Pozytywny wynik próby nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za wady ukryte. Jeśli wynik próby jest ujemny, wykonawca powinien odnaleźć miejsca nieszczelne używając do tego celu wody mydlanej. Wodę mydlaną rozprowadzić za pomocą pędzla.

Nieszczelne elementy instalacji należy wymienić, względnie rozmontować, a przewody i złącza wykonać na nowo. Jeżeli trzykrotnie wykonana próba da wynik ujemny, instalację zdyskwalifikować i wykonać na nowo. Instalacja winna być wypełniona gazem w ciągu 6-ciu miesięcy od daty wykonania próby ciśnieniowej. W innym przypadku próbę należy wykonać na nowo. Próbę szczelności dzielimy na:

- próbę szczelności instalacji tj. od punktu włączenia do kurka przed przyborem
- próbę szczelności przyborów gazowych
- napełnianie instalacji gazem należy do obowiązków dostawcy gazu.

Jednym z podstawowych warunków przystąpienia do odbioru instalacji jest dostarczenie przez wykonawcę protokołów badania kanałów spalinowych i wentylacyjnych.

UWAGA:

Uruchomienie instalacji może nastąpić po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności i pozytywnej opinii kominiarskiej. Na przewodach wentylacyjnych nie należy montować żadnych ograniczników przepływu powietrza wentylacyjnego. Wszystkie kanały wentylacyjne powinny być kanałami indywidualnymi.

5.1.3. Sprawdzenie i odbiór instalacji

Instalacja gazowa przed oddaniem do użytku podlega protokołarnemu sprawdzeniu przez wykonawcę w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Sprawdzenie – odbiór polega na:

- kontroli zgodności wykonania z zatwierdzonym projektem
- kontroli jakości wykonania
- kontroli szczelności przewodów
- kontroli drożności instalacji

5.1.4. Wytyczne robót montażowych dla rur stalowych czarnych

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Poszczególne urządzenia powinny być eksploatowane zgodnie z DTR producentów. Na podstawie Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano - Montażowych TOM II tab. 11-1 największe dopuszczalne odległości między podporami ruchomymi przewodów poziomych. Dla rurociągów stalowych czarnych:

średnica	rozstaw podpór
DN15-20	1,5m
DN25-32	2,5m
DN40-50	3,0m
DN65-80	3,5m

5.2. Doziemna instalacja gazowa

Trasa projektowanej doziemnej instalacji gazowej zlokalizowana jest w pierwszej klasie lokalizacji gazociągu. Szerokość strefy kontrolowanej, której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu dla gazociągów niskiego i średniego ciśnienia wynosi 1 m.

Doziemną instalację gazową zaprojektowano z rur dn75 PE 100 szeregu SDR11 zgodnie z normą PN-EN 1555-2:2004 „Systemy przewodów rurowych z tworzywa sztucznego do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) oraz rur stalowych DN65 wykonanych zgodnie z normą PN-EN 10208-2+AC „Rury stalowe dla mediów palnych”. Przyłączyć prowadzić zgodnie z trasą pokazaną w części rysunkowej, z zachowaniem minimalnego przykrycia na poziomie 0,8 - 1,10 m.

W odległości 1,0 m od szafki gazowej oraz wejścia do budynku, należy zastosować złączkę przejściową PE/Stal dn75/DN65 zgodnie z normą PN-EN 12007-2 „Systemy dostawy gazu”. Materiały użyte do wykonania przejścia PE-Stal nie powinny być gorsze niż materiały użyte do budowy sieci gazowej. Odcinek stalowy gazociągu w ziemi – przejścia PE-stal izolować taśmami polietylenowymi klasa izolacji B30 zgodnymi z PN-EN 12068:2002.

Podstawowy materiał i uzbrojenie projektowanej doziemnej instalacji gazowej:

- Materiał rur PE100 dn75 SDR11 łączone poprzez zgrzewanie doczołowe wg. normy PN-EN 1555-2:2004,
- Rury stalowe czarne b/szwu DN65 wg. normy PN-EN 10208-2+AC, gatunek stali L290NB
- Kształtki PE do zgrzewania doczołowego zgodne z typoszeregiem rury, tj. SDR 11 wg. normy PN-EN 1555-3:2004,
- Złączka przejściowa PE/Stal dn75/DN65 wg. normy PN-EN 12007-2, materiały użyte do wykonania przejścia PE-Stal nie powinny być gorsze niż materiały użyte do budowy sieci gazowej.
- Zwężka stalowa do wspawania DN65/50 - wg PN-EN 10253-1 (montaż w szafce gazowej).
- Zawory kulowe DN50 gwintowane do gazu (montaż w szafce gazowej) wg. PN-EN 331:2005.
- Zawór klapowy MAG-3 DN65 (montaż w szafce gazowej).

Łączenie przewodów gazowych z rur PE dn75 wykonywać przez zgrzewanie doczołowe. Wszelkie zmiany kierunku trasy na odcinkach z polietylenu mogą być wykonane przy zastosowaniu różnego rodzaju kształtek (kolan, łuków, trójników). Kształtki stosowane do budowy gazociągu powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1555-3:2004. Rury z PE można także giąć przez wykorzystanie naturalnej elastyczności rur z PE. Promień łuku zmiany kierunku uzależniony jest od temperatury zewnętrznej. Minimalny promień gięcia powinien wynosić:

20 x dn przy temperatura otoczenia +20°C
35 x dn przy temperatura otoczenia +10°C
50 x dn przy temperatura otoczenia 0°C.

Nie należy dokonywać gięcia rur przez podgrzewanie. Należy unikać układania gazociągu w podwyższonych temperaturach ze względu na wysoki współczynnik wydłużalności liniowej (wzrost temp. o 1 K powoduje wydłużenie

1m rury o 0,2 mm). W przypadku niemożliwości spełnienia powyższych warunków, rury w wykopie układać luźno. Zaleca się układanie gazociągu w możliwie sprzyjających warunkach, wykorzystując w okresie letnim dni chłodniejsze lub wczesne godziny poranne. Rury stalowe układane w ziemi należy łączyć przez spawanie zgodnie z normą PN-EN 12732:2004.

5.2.1. Zasady wykonywania połączeń zgrzewanych rur z PE

- Zgrzewane rury powinny być o tym samym wskaźniku płynięcia (MFR), tym samym typie (PE80, PE100), tym samym typoszeregu (SDR11, SDR 17,6). W przypadku braku informacji o materiale lub konieczności zgrzania rur o różnych właściwościach, należy stosować kształtki mufowe i zgrzewanie elektrooporowe,
- Do zgrzewania gazociągów z PE należy stosować zgrzewarki automatyczne, które posiadają kontrolę procesów zgrzewania i rejestracji całego procesu,
- Urządzenia do zgrzewania powinny posiadać aktualną kalibrację,
- Osoby wykonujące zgrzewy oraz nadzorujące proces powinny posiadać aktualne uprawnienia do wykonywania lub nadzorowania tych prac,
- Proces zgrzewania powinien być wykonywany w sprzyjających warunkach atmosferycznych (temperatura, wiatr, opady, wilgotność), zabrania się wykonywania zgrzewów poniżej +5°C bez zgody Zakładu Gazowniczego,
- Stanowisko pracy do zgrzewania wyposażać w środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, aż do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu od nich płyty na wzajemnym połączeniu ze sobą z odpowiednią siłą docisku. Decydujący wpływ na wytrzymałość połączeń zgrzewanych ma:

- czystość łączonych powierzchni,
- właściwa siła docisku w odpowiednim czasie,
- czas nagrzewania w głąb,
- czas wyjęcia płyty grzejnej i dosunięcia łączonych powierzchni,
- czas łączenia,
- czas chłodzenia, oraz temperatura płyty grzejnej.

Optymalne warunki zgrzewania występują wtedy, kiedy:

- Temperatura w miejscu zgrzewania zawiera się pomiędzy +5°C, a +30°C,
- Jest sucho,
- Jest bezwietrznie.

W czasie deszczu, śniegu lub silnego wiatru zgrzewanie może być wykonane tylko pod namiotem ochronnym stwarzającym odpowiedni warunki do przeprowadzenia procesu zgrzewania. Przebieg procesu zgrzewania doczołowego składa się z następujących faz:

- Przygotowanie miejsca do zgrzewania,
- Przygotowanie elementów do zgrzewania,
- Obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania,
- Wyrównanie powierzchni do nagrzewania,
- Nagrzewanie,
- Usunięcie płyty grzejnej,
- Narost ciśnienia i studzenie po ciśnieniu,
- Zapis parametrów zgrzewania – wypełnić protokół zgrzewania,
- Demontaż urządzeń zgrzewających,
- Oznakowanie zgrzeiny i pomiary geometrii.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego zgrzewu, należy oprócz w/w zasad zwrócić szczególną uwagę na bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni. Niedopuszczalne jest np. dotykanie palcami sfrezowanych powierzchni. Należy utrzymywać w czystości płytę grzejną, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za

pomocą drewnianego skrobaka i czyściwa (np. odpowiedni papier nie pozostawiając drobin włókien), zwilżonego etanolem lub etanolem skażonym acetonem.

Do zgrzewania doczołowego należy stosować kształtki wykonane metodą wtryskową, jedynie przy nietypowych kątach załamania - kształtki segmentowe. Doczołowo można łączyć kształtki (rury) tylko tego samego szeregu wymiarowego. Wszystkie kształtki powinny być wykonane w tzw. wersji długiej (long). W przypadku stosowania tzw. kształtek krótkich (short) przeznaczonych do zgrzewania doczołowego zgrzewarka doczołowa musi posiadać wąskie szczęki, aby można zamocować poprawnie kształtkę.

5.2.2. Połączenia stal - PE

Łączenie rur polietylenowych z kształtkami i rurami stalowymi należy wykonywać za pomocą prefabrykowanych kształtek PE/stal o połączeniach spawanych wg. normy PN-EN 12007-2. Materiał przejścia PE-Stal nie może być gorszy niż rury stalowej. W przypadku kształtki PE/stal z końcem z rury stalowej, przewidzianym do spawania, długość odcinka stalowego powinna wynosić minimum 300 mm. Powierzchnie stalowe połączeń powinny być zabezpieczone przed korozją. Połączenia PE/stal muszą być trwale oznakowane.

5.2.3. Zasady wykonywania połączeń z rur stalowych dla gazociągów (MOP) ≤ 10 kPa.

Łączenie rur i kształtek stalowych należy wykonać wyłącznie przez spawanie elektryczne. Złącza spawane powinny być wykonane zgodnie z kwalifikowanymi technologiami spawania oraz instrukcjami technologicznymi spawania określonymi w Polskich Normach. Łączenie odcinków rurowych oraz kształtek należy wykonywać zgodnie z wymogami normy PN-EN 12732:2004. Roboty spawalnicze powinny być wykonywane przez spawaczy z odpowiednimi uprawnieniami. Spawacze powinni posiadać uprawnienia wg. normy PN EN 287-1, nadane przez uznane instytucje kwalifikujące. Przed przystąpieniem do prac spawalniczych należy sprawdzić stan krawędzi łączonych rur. Miejsce spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu a następnie starannie osuszone. W razie konieczności pracy w czasie deszczu miejsce spawania powinno być osłonięte specjalnym namiotem. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur. Następnie spawacz wykonuje spoiny granowe (wewnętrzne), wypełniające oraz licowe (zewnętrzne). Złącze wykonane poprawnie powinno mieć gładką, lekko wypukłą powierzchnię bez widocznych wad. Powierzchniowe wady (karby), mogą być usunięte przez szlifowanie. W warunkach polowych do spawania elektrycznego stosowane są najczęściej agregaty spawalnicze z napędem spalinowym.

Materiał podstawowy do spawania:

Gazociąg stalowy powyżej DN25 powinien być wykonany z rur stalowych dla mediów palnych, wg. normy PN-EN 10208-2+AC, gatunek stali L290NB. Kształtki stosowane do połączeń przewodów stalowych (kolana, trójniki) powinny być wykonane wg. normy DIN 2605, PN-EN 10253-1. Wszystkie elementy rurociągu powinny w warunkach panujących na budowie, być łatwe do spawania. Wszystkie materiały podstawowe, użyte do budowy gazociągu muszą posiadać świadectwo 2.2 odbioru wg PN-EN 10204.

Materiały dodatkowe do spawania:

Materiały stosowane do łączenia rur stalowych powinny zapewnić wytrzymałość połączeń równą wytrzymałości materiałów podstawowych. Dobór materiałów dodatkowych do spawania powinien odpowiadać wymaganiom określonym w tablicy 3 normy PN-EN 12732:32004. Wszystkie materiały dodatkowe do spawania, użyte do budowy gazociągu muszą posiadać świadectwo odbioru wg PN-EN 10204.

Kontrola złączy spawanych:

Kontrola złączy spawanych powinna być stwierdzona przez nadzór Wykonawcy i nadzór Inwestora na miejscu spawania w oparciu o badania nieniszczące i próbę ciśnieniową wytrzymałości i/lub szczelności. Kontrola obejmuje sprawdzenie:

- Przed spawaniem
- Podczas spawania
- Badania końcowe po spawaniu

Wizualne sprawdzenie spoin jest w 100% podstawowym i obowiązkowym badaniem dla wszystkich gazociągów i urządzeń gazowniczych. Kryterium akceptacji badanych spoin powinny być zgodne z normą PN-EN-ISO 5817. Zakres i rodzaj badań nieniszczących nie może być mniejszy niż zakres określony w tablicy 4 normy PN-EN 127332:2004. W przypadku stwierdzenia pęknięcia spoiny należy ją wyciąć w całości. Wykonawca zobowiązany jest udostępnić Inspektorowi Nadzoru wszystkie niezbędne dokumenty do kontroli w czasie trwania procesu produkcji i montażu.

5.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne rur.

Gazociąg wykonany z rur PE nie wymaga izolacji antykorozyjnej. Izolacji wymagają jedynie odcinki stalowe. Rurę stalową, przed wykonaniem próby szczelności zmontowanego gazociągu, należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

W zasadzie rury stalowe stosowane do budowy gazociągów powinny być zabezpieczone fabrycznie powłoką polietylenową lub powłoką z innych tworzyw, lecz dla średnic nie przekraczających 50mm dopuszczone jest zastosowanie rur nie izolowanych fabrycznie i wówczas rurociągi należy zaizolować.

Rury stalowe po oczyszczeniu do 3^o czystości, zaizolować taśmami polietylenowymi posiadającymi atest Instytutu Górnictwa i Gazownictwa w Krakowie np. „ALTENE” lub „POLYKEN” z zastosowaniem: primera, butylmastiku oraz taśm wewnętrznej i zewnętrznej. Izolacja wykonywana taśmami PE musi być izolacją wykonaną w klasie „B30” wg. PN-EN 12068. Izolacje łuków należy wykonać po ugięciu rury. Izolacja taśmami powinna odbywać się w temp. powyżej 10°C, w niższych temp. po wcześniejszym rozgrzaniu taśm. Nawinięta na rury antykorozyjna taśma wewnętrzna, winna być zabezpieczona przed uszkodzeniem w transporcie, układaniu do wykopu itp. samoprzylepną taśmą zewnętrzną dla POLYKENU koloru żółtego, dla ALTENE białego.

5.2.5. Roboty ziemne i ułożenie gazociągu w wykopie.

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami a w szczególności:

- Normą PN-B-06050:1999, Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401),

Szerokość dna wykopu powinna być na prostych odcinkach większa o co najmniej 0,4m od zewnętrznej średnicy rury i nie może być mniejsza niż 0,6m. Na łukach szerokość dna wykopu powinna być o 50% większa od szerokości dna wykopu na odcinkach prostych. Należy zwrócić uwagę, że dla projektowanego gazociągu szerokość strefy kontrolowanej wynosi 1,0 m (Dz.U. nr 97 poz. 1055 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 30 lipca 2001 r.).

Wszystkie prace związane z montowaniem i układaniem gazociągu w wykopie powinny być prowadzone w taki sposób aby nie powodowały zanieczyszczeń wnętrza rur, uszkodzenia powłok izolacyjnych oraz występowania nadmiernych naprężeń w odcinkach przewodów.

Ziemię z wykopów ułożyć na odkład w miejscach umożliwiających składowanie, zaś pozostałą część odwozić do miejsca składowania wyznaczonego przez Inwestora. Przy zbliżeniach do obiektów budowlanych należy zachować szczególną ostrożność. Wykopy i zasypkę w rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego prowadzić ręcznie do czasu zlokalizowania i zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia, a mechanicznie po zlokalizowaniu uzbrojenia podziemnego. Zasypywanie wykopów do wysokości 0,3m ponad wierzch rury oraz w rejonie kolizji z istniejącym uzbrojeniem prowadzić ręcznie, zaś mechanicznie pozostałe zasypywanie z zagęszczeniem gruntu. Rury układać w gotowym wykopie na podsypce żwirowo-piaskowej grubości 10cm. W przypadku gdy grunt rodzimy jest gruntem sypkim o normalnej wilgotności, piaszczystym, żwirowo-piaszczystym lub gliniasto - piaszczystym o wielkości ziaren nie przekraczających 20mm, można go zastosować jako podłoże pod rury. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim ¼ swej powierzchni.

Rury z PE powinny być obsypane materiałami sypkimi, takimi jak: żwir, tłuczeń, piasek lub mieszanina piasku i żwiru oraz zagęszczane warstwami o grub. 10-30cm. Wysokość obsypki nad wierzchołkiem rury powinno wynosić min. 30cm. Następnie wykop można zasypać gruntem rodzimym pozbawionym kamieni.

Wykopy należy ukształtować w ten sposób by można prowadzić gazociąg z niewielkim spadkiem oraz by gazociąg na całej swej długości opierał się o podłoże.

Po zakończeniu robót wykop zasypać ziemią wykonując zagęszczanie poszczególnych warstw ziemi stosując zagęszczarki, a warstwę wierzchnią odtworzyć.

5.2.6. Znakowanie i identyfikacja gazociągu.

Trasa gazociągu i armatura zabudowana na gazociągu powinny być trwale oznakowane w terenie. Znakowanie trasy gazociągu wykonać zgodnie z:

- ZN-G-3001:2001 - Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągu
- ZN-G-3002:2001 - Gazociągi. Taśmy ostrzegawcze i lokalizacyjne
- ZN-G-3003:2001 - Gazociągi. Słupki oznaczeniowe, oznaczeniowo-pomiarowe
- ZN-G-3004:2001 - Gazociągi. Tablice orientacyjne.

Oznakowanie gazociągów z tworzyw sztucznych powinno zawierać zarówno taśmy ostrzegawcze, jak i taśmy lokalizacyjne.

Taśmy lokalizacyjne lub przewody lokalizacyjne powinny być tak ułożone aby była wyeliminowana możliwość powstawania niebezpiecznego napięcia elektrycznego pomiędzy czynnikiem lokalizacyjnym a ziemią i aby sposób ich zainstalowania nie narażał czynnika lokalizacyjnego na korozję.

Znakowanie trasy należy wykonać na podstawie rzeczywistego przebiegu gazociągu w terenie, potwierdzonego pomiarami geodezyjnymi. W terenach zabudowanych należy przy użyciu tabliczek umieszczonych na ścianach budynków lub innych obiektów trwałych oznaczyć wbudowaną na gazociągu armaturę i inne elementy konstrukcji oraz zmianę kierunku trasy. Tabliczki powinny być umieszczone na wysokości od 1,5 m do 2,4 m nad poziomem terenu. Powinny one zawierać następujące informacje:

- rodzaj oznaczonych elementów gazociągu,
- rodzaj materiału, z którego wykonano gazociąg,

Układanie taśmy lokalizacyjnej

Taśmę lokalizacyjną lub przewód lokalizacyjny należy układać nad gazociągiem w taki sposób, aby odległość czynnika lokalizacyjnego od ścianki gazociągu wynosiła ok. 5 cm. Podziemne połączenia odcinków taśmy lokalizacyjnej należy wykonywać w sposób zapewniający odpowiednią wytrzymałość mechaniczną i przewodność elektryczną oraz ochronę przed korozją.

Poza terenem zabudowanym końce odcinków taśmy lokalizacyjnej należy wyprowadzić do słupków oznaczeniowo - pomiarowych, a na terenie zabudowanym w zależności od warunków miejscowych do skrzynek ulicznych uzbrojenia gazociągu, słupków oznaczeniowo - pomiarowych lub szafek stanowiących obudowę kurka głównego. Końce łączonych odcinków taśmy lokalizacyjnej powinny być dostępne dla obsługi gazociągu, a niedostępne dla osób postronnych. Końce odcinków taśm lokalizacyjnych w szafkach stanowiących obudowę kurka głównego powinny być trwale umocowane w sposób uniemożliwiający powstanie przypadkowych połączeń z metalową obudową szafki i metalowymi elementami umieszczonymi w szafce. Zamiast taśmy lokalizacyjnej dopuszcza się stosowanie przewodu lokalizacyjnego w postaci izolowanego drutu (w praktyce stosuje się drut miedziany) o powierzchni przekroju nie mniejszej niż 1,0 mm²

Układanie taśmy ostrzegawczej

Taśmę ostrzegawczą należy układać w odległości 0,4 m nad gazociągiem. Zaleca się, aby głębokość ułożenia taśmy ostrzegawczej względem poziomu terenu wynosiła:

- co najmniej 0,4 m na terenie zabudowanym,
- co najmniej 0,7 m poza terenem zabudowanym.

Zaleca się trwałe łączenie ze sobą poszczególnych odcinków taśmy ostrzegawczej. Wzdłuż gazociągu należy ułożyć czynniki lokalizacyjne (taśmę lub przewód) o rezystancji nie większej niż 950 Ω /km. Izolacja czynnika lokalizacyjnego powinna mieć jednostkową rezystancję nie mniejszą niż 10 000 Ω x km. Taśma lokalizacyjna powinna mieć szerokość minimum 60 mm, grubość minimum 0,3 mm i wtopioną taśmę metalową o wymiarach (10 \pm 0,05) mm x (0,1 \pm 0,05) mm oraz powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej PN-EN 10088-1.

5.2.7. Skrzyżowania i zbliżenia.

Na projektowanej trasie gazociągu występują skrzyżowania i zbliżenia z niżej wymienionymi elementami uzbrojenia podziemnego:

- Kanalizacja sanitarna,
- Kanalizacja deszczowa.

5.2.8. Rury ochronne.

Przy skrzyżowaniu z elementami uzbrojenia projektuje się zastosowanie rury ochronnej z PE dn160 klasy PE100 SDR11. Gazociąg do rury ochronnej wprowadzać przy zastosowaniu płoz FP montowanych co ok. 1,5m. Zakończenie rury ochronnej zabezpieczyć stosując uszczelnienie manszetami. Z rury ochronnej wyprowadzić za pomocą odgałęzienia siodłowego sączek węchowy Ø25×3,0 SDR 11. Zakończenie rurki zamknąć korkiem i umieścić w żeliwnej skrzynce ulicznej.

5.2.9. Próba szczelności i wytrzymałości gazociągu.

Dla gazociągów wykonanych z polietylenu, po zasypaniu gazociągu należy przeprowadzić próbę wytrzymałości i szczelności. Miejsca montażu armatury, zamknięć końców odcinków próbnych, powinny zostać odkryte podczas wykonywania prób. Ciśnienie próby wytrzymałości i szczelności nie powinno przekraczać wartości iloczynu współczynnika 0,9 i ciśnienia krytycznego szybkiej propagacji pęknięć.

Próbę gazociągu należy wykonać zgodnie z normą PN-92/M-34503 oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001 (Dz. U. Nr 97, poz. 1055 z dnia 11.09.2001) w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci.

Podczas próby na załamaniach oraz w miejscach kolan, trójników, armatury gazociągu należy unieruchomić poprzez włożenie drewnianych klocków pomiędzy ściankę wykopu, a rurę gazową. Czynnikiem próbnym może być powietrze lub gaz obojętny np. azot. W przypadku gdy medium próbnym jest powietrze, należy zapobiec zanieczyszczeniu gazociągu wodą i olejem ze sprężarki oraz zadbać, aby temperatura powietrza nie przekraczała 40°C. Próbę wykonać na ciśnieniu $P_{\text{próba}} = 0,4 \text{ MPa}$ (+10% na stabilizację) w przeciągu 24 godzin. W celu usunięcia z gazociągu zanieczyszczeń pozostałych z okresu budowy, gazociąg należy przedmuchać sprężonym powietrzem o ciśnieniu 0,4 MPa.

Przy ocenie wyników próby gazociąg można uznać za szczelny gdy nie nastąpił spadek ciśnienia lub mieści się w granicach dopuszczalnych tj. 0,01% na godzinę czasu trwania próby, gdzie:

p - dopuszczalny spadek ciśnienia [%]

P - rzeczywisty spadek ciśnienia

T - temperatura gleby na głębokości osi rurociągu

Indeks 1 i 2 początek i koniec trwania próby szczelności

$$p = 100 \left[1 - \frac{P_1 \times T_1}{P_2 \times T_2} \right] [\%]$$

Próby główne szczelności należy przeprowadzić komisyjnie w obecności przedstawiciela wykonawcy, inwestora i dostawcy gazu. Przewiduje się wykonywanie prób częściowych wykonanych odcinków instalacji.

Dokumentacja próbna winna zawierać odpowiednie protokoły, których integralną częścią będzie wykres ciśnienia manometru rejestrującego. Po wykonaniu prób sieć należy odpowietrzyć i przekazać do eksploatacji.

5.3. Punkt redukcyjno - pomiarowy – szafka gazowa.

Projektowany punkt redukcyjno - pomiarowy z kurkiem głównym DN20 i gazomierzem miechowym G16 zlokalizowany będzie w szafce gazowej zamontowanej na ścianie zewnętrznej od północno – zachodniej strony budynku . Szczegółowe rozwiązania projektowanego punktu pomiarowego zostaną opracowane wg odrębnej dokumentacji projektowej.

6. INSTALACJA CHŁODZENIA (KLIMATYZACJI)

W projektowanym obiekcie przewidywane są trzy układy chłodnicze:

- Układ chłodniczy dla chłodnicy centrali wentylacyjnej NW1 i NW2
- Układ chłodniczy dla serwerowni
- Układ chłodniczy dla klimatyzatorów sufitowych i ściennych – pom. biurowe

6.1. Instalacja zasilania chłodnic central wentylacyjnych NW1 i NW2.

W celu pokrycia wymaganej ilości chłodu dla chłodnic zamontowanych w centralach wentylacyjnych, zaprojektowano agregaty chłodnicze z bezpośrednim odparowaniem czynnika chłodniczego typ MRA/K f-my Clint. Czynnikiem chłodniczym w instalacji jest R410A.

Chłodnica centrali wentylacyjnej NW1 zasilana będzie za pomocą agregatu freonowego o mocy 20,6 kW typ Typ MRA/K 71 RP, AG firmy Cint lub równoważne.

Chłodnica centrali wentylacyjnej NW2 zasilana będzie za pomocą agregatu freonowego o mocy 33,9 kW typ Typ MRA/K 101 RP, AG firmy Cint lub równoważne.

Projektowane agregaty zlokalizowane zostaną na poddaszu budynku w wydzielonym pomieszczeniu technicznym. Agregaty podłączyć z chłodnicą w centrali wentylacyjnej przewodami z rur miedzianych przeznaczonych do instalacji chłodniczych freonowych (rury należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza wody lub kurzu). Urządzenie montować zgodnie z DTR producenta agregatu.

Instalację czynnika chłodniczego między agregatem a chłodnicą należy wyposażyć w zawór rozprężny, wziernik i osuszacz (szczegóły w rys. KM-07).

Powietrze wyrzutowe z agregatów wywiewane będzie kanałami wentylacyjnymi z blachy stalowej ocynkowanej typ A łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami do komory rozprężnej wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej gr 2,0 mm (szczegóły na rys KM-08).

Kanały wykonane z blachy stalowej ocynkowanej powinny odpowiadać klasie szczelności „A” wg PN-B-76001. Połączenia przewodów z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

6.2. Instalacja chłodnicza serwerowni.

Dla pomieszczenia Serwerowni dobrano urządzenia SPLIT inwerterowe z funkcją Auto Restart, wyposażone w dodatkowo w grzałkę karteru sprężarki, pilot bezprzewodowy oraz zestaw pracy naprzemiennej. Dwa klimatyzatory ściennie pracują na przemian, w zależności od czasu ustawionego na przełączniku czasowym (np. 12 godz.). Po upływie określonego czasu, jeden z klimatyzatorów wyłącza się natomiast drugi załącza. W przypadku gdy temperatura w pomieszczeniu zostanie przekroczona ponad wartość ustawioną na termostacie włączają się 2 klimatyzatory i zapala się kontrolka wysokiej temperatury. Po schłodzeniu pomieszczenia poniżej temperatury ustawionej na termostacie rozpoczyna się dalszy cykl pracy naprzemiennej klimatyzatorów. Klimatyzator inwerter typ ścienny wyposażony w filtr jonowy i polifenolowy, o wydłużonej żywotności oraz sygnalizację świetlną (dioda) konieczności czyszczenia filtra. Klasa energetyczna A/A.

Połączenie jednostki zewnętrznej z jednostką wewnętrzną należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych o średnicach jak na schemacie instalacji (rys. nr KM-06).

Projektowane przewody prowadzone będą po wierzchu w przestrzeni sufitu podwieszanego. Następnie pionem wyprowadzone na poddasze do jednostki zewnętrznej. Projektowane przewody instalacji chłodniczej zaizolować otuliną izolacyjną wykonaną z syntetycznej pianki kauczukowej. Wraz z instalacją freonową prowadzona będzie instalacja sterująca i zasilająca jednostkę wewnętrzną. Każdą jednostkę wewnętrzną należy zaopatrzyć w pompkę skroplin.

6.3. Instalacja chłodnicza (klimatyzacji) pomieszczeń biurowych.

6.3.1. Zapotrzebowanie chłodu dla lata

Zgodnie z pełnym bilansem zysków ciepła od ludzi, oświetlenia, urządzeń, zysków przez przegrody zewnętrzne jak i promieniowania słonecznego przez okna, zyski ciepła dla poszczególnych pomieszczeń przedstawiają się następująco:

Zapotrzebowanie chłodu [kW]	
Pomieszczenie 0.02	4356
Pomieszczenie 0.10	2355
Pomieszczenie 0.11	2816
Pomieszczenie 0.12	2485
Pomieszczenie 0.13	5275
Pomieszczenie 0.18	9834
Pomieszczenie 0.18a	3801
Pomieszczenie 0.21	1418
Pomieszczenie 0.22	1418
Pomieszczenie 0.23	1398
Pomieszczenie 0.24	1345
Pomieszczenie 0.25	1418
Pomieszczenie 0.26	1345
Pomieszczenie 0.28	1138
Pomieszczenie 0.32	2031
Pomieszczenie 0.33	1899
Pomieszczenie 0.34	1767
Pomieszczenie 0.35	2811
Pomieszczenie 1.02	1020
Pomieszczenie 1.03	1446
Pomieszczenie 1.04	1713
Pomieszczenie 1.05	1446
Pomieszczenie 1.06	1446
Pomieszczenie 1.07	1878
Pomieszczenie 1.08	3570
Pomieszczenie 1.09	2221
Pomieszczenie 1.10	2159
Pomieszczenie 1.11	2144
Pomieszczenie 1.12	2144
Pomieszczenie 1.13	2144
Pomieszczenie 1.16	1620
Pomieszczenie 1.17	1422
Pomieszczenie 1.18	2028
Pomieszczenie 1.19	2028
Pomieszczenie 1.20	2076
Pomieszczenie 1.21	1151
Pomieszczenie 1.22	2278
Pomieszczenie 1.23	1624
Pomieszczenie 1.24	1624
Pomieszczenie 1.25	2510
Pomieszczenie 1.26	1624
Pomieszczenie 1.27	2154
Pomieszczenie 1.28	1936

6.3.2. Opis rozwiązania projektowego

W rozwiązaniu instalacji chłodzenia (klimatyzacji) pomieszczeń biurowych przyjęto system ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego, którego wydajność płynnie dostosowuje się do aktualnego zapotrzebowania mocy zarówno w trybie grzania jak i chłodzenia, co gwarantuje wysoką wydajność przy niskim poborze energii.

Projektowane przewody prowadzone będą po wierzchu w przestrzeni sufitu podwieszanego. Następnie projektowanymi pionami wyprowadzone na poddasze do jednostki zewnętrznej. Powietrze wyrzutowe z agregatu (jednostka zewnętrzna) wywiewane będzie kanałami wentylacyjnymi z blachy stalowej ocynkowanej typ A łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami do komory rozprężnej wykonanej z blachy stalowej ocynkowanej gr 2,0 mm

(szczegóły na rys KM-08). Kanały wykonane z blachy stalowej ocynkowanej powinny odpowiadać klasie szczelności „A” wg PN-B-76001. Połączenia przewodów z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002. Instalację chłodniczą wykonujemy z rurek miedzianych izolowanych, z wykorzystaniem trójników montażowych dostarczonych przez producenta w komplecie z urządzeniami (zastosowano trójniki wyprofilowane systemowe zapewniające prawidłowe rozprowadzenie czynnika chłodniczego po instalacji, minimalizując opory instalacji zwiększając sprawność układu).

Zaprojektowany układ chłodzenia wyposażony jest w system odzysku oleju z instalacji chłodniczej (olej przenoszony jest wraz z czynnikiem podczas pracy systemu). Odzysk oleju zapewnia prawidłowe smarowanie sprężarek. Jednostki zewnętrzne każdego układu wyposażone są w sprężarki rotacyjne inwerterowe oraz w zależności od wielkości dodatkowe sprężarki Scroll. Wszystko to gwarantuje wysoką niezawodność układu oraz utrzymanie komfortowych warunków.

Odpowiednie parametry powietrza wewnątrz pomieszczeń zapewniają jednostki wewnętrzne wyposażone w filtry antybakteryjne i przeciwgrzybiczne. Jednostki ścienna typ zwarty wyposażone są w filtry jonowe i polifenolowe. Jednostki kasetonowe wyposażone są dodatkowo w pompki odprowadzenia skroplin. Filtr jonowy o wydłużonej żywotności usuwa nieprzyjemne zapachy dzięki utlenianiu i redukcji jonów generowanych na powierzchni drobnych elementów ceramicznych. Filtr polifenolowy absorbuje drobne cząstki kurzu, zarodniki grzybów oraz szkodliwe mikroorganizmy dzięki zjawiskom elektrostatyki. Dalszemu rozwojowi bakterii zapobiegają związki polifenolu ekstrahowanego z jabłek.

Sterownie jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez piloty przewodowe oraz dodatkowo w wybranych pomieszczeniach piloty bezprzewodowe (indywidualne sterowanie dla każdego pomieszczenia). Dodatkowo układ wyposażony jest w system centralnego sterowania z możliwością podpięcia pod centralę przeciwpożarową oraz możliwością blokowania pracy urządzeń w wybranych pomieszczeniach, obsługa sterownika – interfejs w języku polskim. Specyfikacja techniczna projektowanego układu ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego:

- Wydajność chłodnicza jednostki zewnętrznej nie mniejsza niż 85,00 kW.
- Wydajność chłodnicza jednostek wewnętrznych nie mniejsza niż 116,00 kW.
- Układy chłodnicze z pompą ciepła.
- Czynnik chłodniczy R410A.
- Jednostka zewnętrzna wyposażona w sprężarkę inwerterową.
- Układ chłodniczy wyposażony w system odzysku oleju z instalacji.
- Trójniki montażowe wyprofilowane dostarczone wraz z urządzeniami przez producenta – dla minimalizacji oporów instalacji.
- Jednostki wewnętrzne typ ścienny zwarty wyposażone w filtry jonowe i polifenolowe, jednostki typ kasetonowy wyposażone w filtry przeciwgrzybiczne.
- Minimum trzy stopnie regulacji wydajności jednostek wewnętrznych.
- Centralny system sterowania z interfejsem w języku polskim.
- Agregaty zewnętrzne przygotowane do pracy w trybie grzania do temperatury -20C, wyposażone w grzałki tac ociekowych.
- Cena urządzeń zawiera opłaty wynikające z Dyrektyw Europejskich w zakresie gospodarki zużyтым sprzętem i opakowaniem (WEEE 2002/96/WE, 94/62/WE).

Lp.	Opis, symbol urządzenia	Ilość [szt.]
1	Jednostka zewnętrzna moc chłodnicza nie mniej niż 40 kW, moc grzewcza 45 kW zasilanie 3N, 400V, 50Hz, pobór mocy nie więcej niż 11,53 kW 2 sprężarki: Inwerter rotacyjna + stała prędkość Scroll powłoka antykorozyjna wymiennika, czynnik R410A Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 12,70 / Ø 28,58 mm wymiary 1.690*1.240*765 mm, masa nie więcej niż 303 kg zakres pracy chłodzenie -15C do 46C, grzanie -20C do 21C	1
2	Jednostka zewnętrzna moc chłodnicza nie mniej niż 45 kW, moc grzewcza 50 kW zasilanie 3N, 400V, 50Hz, pobór mocy nie więcej niż 14,17 kW 2 sprężarki: Inwerter rotacyjna + stała prędkość Scroll powłoka antykorozyjna wymiennika, czynnik R410A Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 12,70 / Ø 28,58 mm wymiary 1.690*1.240*765 mm, masa nie więcej niż 303 kg zakres pracy chłodzenie -15C do 46C, grzanie -20C do 21C	1

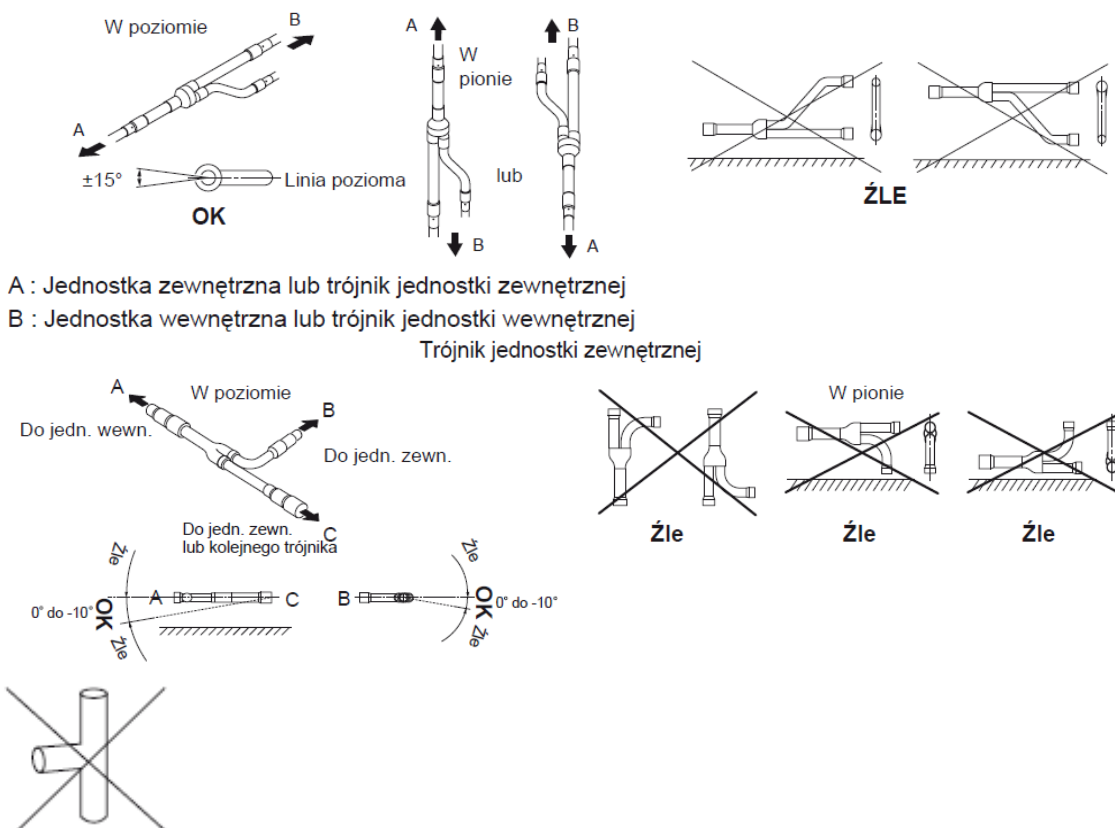
3	Trójniki montażowe jednostek zewnętrznych 567	1
4	Jednostka wewnętrzna typ ścienny zwarty moc chłodnicza nie mniej niż 2,2 kW, moc grzewcza 2,8 kW pobór mocy 16W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa 9kg, wymiary 275*790*215 mm zawór rozprężny wewnątrz urządzenia Pompka skroplin - montaż wewnątrz urządzenia filtr jonowy filtr polifenolowy (antybakteryjny przeciwwgrzybiczny) min trzy stopnie regulacji wydajności głośność 27 dB(A) (niskie obroty) Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 13,8 mm, Ø zewn. 15,8-16,7 mm	34
5	Jednostka wewnętrzna typ ścienny zwarty moc grzewcza nie mniej niż 3,2 kW pobór mocy nie więcej niż 16W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa 9kg, wymiary 275*790*215 mm zawór rozprężny wewnątrz urządzenia Pompka skroplin - montaż wewnątrz urządzenia filtr jonowy filtr polifenolowy (antybakteryjny przeciwwgrzybiczny) min trzy stopnie regulacji wydajności głośność nie więcej niż 27 dB(A) (niskie obroty) Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 13,8 mm, Ø zewn. 15,8-16,7 mm	4
6	Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy zwarty moc chłodnicza nie mniej niż 4,5 kW, moc grzewcza 5,0 kW pobór mocy 35 W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa 15 kg, wymiary 245*570*570 mm pompka odprowadzenia skroplin zawór rozprężny wewnątrz urządzenia filtr przeciwwgrzybiczny min trzy stopnie regulacji wydajności głośność 27 dB(A) (niskie obroty) Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 6,35 / Ø 12,70 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm	3
7	Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy zwarty do zabudowy w kasetonie 600*600 mm (typ kasetonowy zwarty) moc chłodnicza nie mniej niż 5,6 kW, moc grzewcza 6,3 kW pobór mocy 36 W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa 17 kg, wymiary 245*570*570 mm pompka odprowadzenia skroplin zawór rozprężny wewnątrz urządzenia filtr przeciwwgrzybiczny min trzy stopnie regulacji wydajności głośność 27 dB(A) (niskie obroty) Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 9,52 / Ø 15,88 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm	1
8	Jednostka wewnętrzna typ kasetonowy moc chłodnicza nie mniej niż 11,2 kW, moc grzewcza 12,5 kW pobór mocy 80 W, zasilanie 1N, 230V, 50Hz masa 27 kg, wymiary 288*840*840 mm pompka odprowadzenia skroplin zawór rozprężny wewnątrz urządzenia filtr przeciwwgrzybiczny min trzy stopnie regulacji wydajności głośność 31 dB(A) (niskie obroty) Ø przewodów chłodniczych ciecz / gaz Ø 9,52 / Ø 19,05 mm przyłącze skroplin Ø wew. 25 mm, Ø zewn. 32 mm	1
9	Sterownik centralny z interfejsem w języku polskim. 5 calowy kolorowy wyświetlacz. Wyjścia sterujące - awaryjne zatrzymanie (wszystkie włączone / wszystkie wyłączone), wyłączenie układu za pośrednictwem zewnętrznego sygnału sterującego – centrala p. pożarowa. Indywidualne sterownie wszystkimi jednostkami wewnętrznymi, praca, tryb pracy, nastawy temperatury, przepływ powietrza, blokowanie funkcji pilota, historia błędów.	1
10	Maskownica jednostek kasetonowych typ zwarty	4
11	Maskownica jednostek kasetonowych	1
12	Trójniki montażowe 090	37
13	Trójniki montażowe 180	2
14	Trójniki montażowe 567	3
15	Piloty przewodowe	43
16	Piloty bezprzewodowe ze ściennym uchwytem montażowym ściennym	2
17	Grzałka tacy ociekowej jednostki zewnętrznej, 4 m kabel grzejny 40 W/mb 230V/1N/50Hz, 1 mb kabel YLY, wtyczka do złącza CN15	2

6.3.3. Instalacja chłodnicza

System VRF wykorzystuje wysokoefektywny czynnik chłodniczy R410A, który nie działa niszcząco na warstwę ozonową. Stosowanie tego czynnika zapewnia zwiększoną efektywność energetyczną, wydajność systemu oraz transfer ciepła (chłodu), co w efekcie wpływa na redukcję rozmiarów instalacji (kosztów montażu).

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1 bezszwowych (ciśnienie projektowe 4,2 MPa). Rurki należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wnętrza wody lub kurzu. Do montażu należy użyć trójników montażowych dostarczonych przez producenta Fujitsu wraz z urządzeniami. Trójniki należy zamontować zgodnie z poniższymi wytycznymi.

Trójnik



Przewody podczas lutowania muszą być wypełnione suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów.

Przewody należy izolować izolacją cieplną np. z polietylenu, nie pozostawiając żadnych szczelin. Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C .



W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur PE, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez przegrody p-poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednie dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p-poż.

W miejscach przejść rurociągów przez stropy stosować tuleje ochronne z rur PE, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Do podłączenia armatury

stosować atestowane elastyczne zbrojone wężyki podłączeniowe oraz zawory kątowe ćwierć obrotowe. Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć atest higieniczny PZH.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

6.3.4. Instalacja zasilania i sterowania

Dla systemu VRF V-II należy wykonać osobne zasilanie dla jednostek zewnętrznych i jednostek wewnętrznych:

Jednostki zewnętrzne VRF V-II

MODEL	ZALECANY ROZMIAR PRZEWODU (mm ²)	WARTOŚĆ BEZPIECZNIKA (A)	WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWOPRĄDOWY	UWAGI
AJY126L...	10	50	30-100mA 0,1 sek.	3N-400V 50Hz 4 żyły + uziemienie
AJY144L...	10	50	30-100mA 0,1 sek.	3N-400V 50Hz 4 żyły + uziemienie

Jednostki wewnętrzne VRF V-II

MODEL	ZALECANY ROZMIAR PRZEWODU (mm ²)	WARTOŚĆ BEZPIECZNIKA (A)	WYŁĄCZNIK RÓŻNICOWOPRĄDOWY	UWAGI
Wszystkie modele	2,5	20	30mA 0,1 sek.	1N-230V 50Hz 2 żyły + uziemienie

ZASTOSOWANIE	ZALECANY ROZMIAR PRZEWODU (mm ²)	TYP MPRZEWODU	UWAGI
Przewód transmisji	0,33 mm ²	22AWG klasa 4 (NEMA), bezbiegunowy, ekranowany, skrętka 2 żyłowa, drut o średnicy 0,65 mm	Przewód kompatybilny z LONWORKS

Pomiędzy jednostką zewnętrzną i jednostkami wewnętrznymi należy poprowadzić linię transmisyjną łączącą po kolei wszystkie jednostki z danego układu chłodniczego (przewód 2-żyłowy, bezbiegunowy, skrętka, ekranowany, drut średnica 0,65 mm, przekrój 0,33mm²).

MODEL	PODŁĄCZONY DO	PRZEWÓD	PRZEKRÓJ	SPECYFIKACJE
Prosty pilot przewodowy	Jednostka wewnętrzna	Przewód pilota	0,33 mm ²	Powlekany przewód PVC, biegunowy, 3 żyłowy
Sterownik centralny	Linia transmisji	Doprowadzić zasilanie do Panelu Zasilającego 230V1N 50Hz, przewód 0,5-1,25 mm ² , lokalizację sterownika należy uzgodnić z Inwestorem		

6.4. Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny należy odprowadzić z jednostek wewnętrznych, chłodnic central wentylacyjnych oraz z agregatów chłodniczych z pompa ciepła. Instalację odprowadzenia skroplin wykonać używając rurek twardych PCV łączonych przez klejenie. Przewody poziome układać ze spadkiem 1% w kierunku pionów kanalizacyjnych. Dla jednostek wewnętrznych ściennych, należy zastosować pompki odprowadzenia skroplin (jednostki typ kasetonowy posiadają pompki na wyposażeniu). Pompki montować w obudowie klimatyzatora. Pompki skroplin zamontować należy wysokiej jakości (niezawodności). Rozwiązanie to pozwoli na wyprowadzenie przewodów ze skroplinami do przestrzeni nad sufitem podwieszanym gdzie zostaną włączone do zbiorczego przewodu, z którego grawitacyjnie odprowadzane będą w kierunku najbliższego pionu kanalizacyjnego.

Podłączenie do pionów kanalizacji sanitarnej należy wykonać za pomocą syfonu kondensacyjnego, z zamknięciem wodnym, zaworem zwrotnym kulowym i czyszczakiem.

Skropliny z chłodnic central wentylacyjnych odprowadzić do projektowanego odwodnienia linowego znajdującego się w pomieszczeniu wentylatorni. Podłączenie do tacki ociekowej chłodnic należy wykonać za pomocą syfonu kondensacyjnego, z zamknięciem wodnym, zaworem zwrotnym kulowym i czyszczakiem.

Instalację odprowadzenia skroplin z agregatów chłodniczych z pompą ciepła prowadzić grawitacyjnie nad posadzką pomieszczenia. Podłączenie do pionów kanalizacji sanitarnej należy wykonać za pomocą syfonu kondensacyjnego, z zamknięciem wodnym, zaworem zwrotnym kulowym i czyszczakiem. Przewody prowadzone w

pomieszczeniu agregatów chłodniczych na poddaszu izolować cieplnie otuliną z pianki poliuretanowej w płaszczu PCV gr 10 cm.

W miejscach przejść rurociągów przez przegrody budowlane stosować tuleje ochronne z rur PE, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją ochronną, ma być wypełniona szczeliwem elastycznym. Tuleje przechodzące przez ściany mają wystawać ok. 0,5 cm. Tuleja ochronna ma być na stałe osadzona w przegrodzie budowlanej. Przy przejściach przez przegrody p-poż. należy stosować przejścia pożarowe odpowiednia dla danej przegrody budowlanej oraz posiadające atesty p-poż.

Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

6.5. Test szczelności

Po wykonaniu wszystkich połączeń należy przeprowadzić test szczelności instalacji. Instalację chłodniczą należy napęlić azotem do ciśnienia testowego 4,15 MPa. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07 MPa.

6.6. Wymagania ppoż

Przejścia przewodów palnych przez przegrody oddzielen przeciwpożarowych (ściany, stropy) o odporności ogniowej EI 60 lub wyższej należy zabezpieczać przez zastosowanie systemowych rozwiązań posiadających aprobaty techniczne.

Dla przewodów z tworzyw sztucznych do średnicy Ø50 mm projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych poprzez uszczelnienie pianką ogniochronną i masą ogniochronną np. CP611A lub równoważne.

Dla średnic powyżej Ø50 mm projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych za pomocą kołnierzy ogniochronnych np. CP648 lub równoważne. Kołnierze ogniochronne mogą być montowane na zewnątrz przegrody lub w niej zabetonowane.

Dla przewodów instalacyjnych z materiałów niepalnych projektuje się uszczelnienie przejść przez stropy i ściany oddzielen pożarowych poprzez uszczelnienie pianką ogniochronną i masą ogniochronną np. CP611A lub równoważne.

Przejścia ppoż przewodów instalacyjnych należy stosować o klasie odporności ogniowej równej lub wyższej od przegrody budowlanej

6.7. Wytyczne instalacyjne

Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonie próżni w instalacji. Należy wytworzyć podciśnienie wewnątrz przewodów aż do uzyskania na manometrach wskazania 0,1 MPa, 76 cm Hg, następnie pompa powinna pracować, przez co najmniej 1 godzinę. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym R410A (standardowo jednostki zewnętrzne napelnione są w zależności od wielkości 11,2 lub 11,8 kg czynnika R410A), a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

6.8. Wytyczne budowlane

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów,
- Otwory powinny być od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych rurociągów, kanałów,
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,
- Wszystkie urządzenia osadzić na gumach antywibracyjnych i przykręcić śrubami z nakrętkami i podkładkami antywibracyjnymi,
- Należy wykonać ramy pod agregaty zewnętrzne. Ramy należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

6.9. Wytyczne elektryczne

- Doprrowadzić energię elektryczną agregatów chłodniczych w pomieszczeniu technicznym na poddaszu,
- Doprrowadzić energię elektryczną jednostki zewnętrznej dla serwerowni,
- Doprrowadzić energię elektryczną do jednostek zewnętrznych i wewnętrznych systemu VRV-II.

7. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

Dla potrzeb wentylacji mechanicznej w przedmiotowym budynku zaprojektowano 2 układy wentylacji nawiewno – wywiewnej oraz 2 układy wywiewne obsługujące pomieszczenia sanitarne i pomieszczenie palarni.

- NW1 - układ nawiewno-wywiewny sal konferencyjnych, palarni oraz części pomieszczeń biurowych na parterze,
- NW2 - układ nawiewno – wywiewny pomieszczeń biurowych na parterze i piętrze oraz pomieszczeń na poddaszu,
- WP - układ wywiewny z pomieszczenia palarni,
- W4 - układ wywiewny z węzłów sanitarnych i pomieszczeń gospodarczych.

7.1. Podstawowe założenia projektowe

➤ Parametry powietrza zewnętrznego:

- okres letni – strefa II $t_z = +35^{\circ}\text{C}$
- okres zimowy – strefa III $t_z = -20^{\circ}\text{C}$

➤ Założenia do bilansu powietrza:

- min. ilość powietrza świeżego na osobę - $30 \text{ m}^3/\text{h}$
- biura - ilość powietrza wynikająca z ilości osób nie mniej niż $1,5 \text{ w/h}$
- komunikacje - 1 w/h
- WC - $50 \text{ m}^3/\text{h}$
- pisuar - $25 \text{ m}^3/\text{h}$
- szatnie, umywalnie - $4\text{-}5 \text{ w/h}$
- palarnie - 10 w/h

7.2. Opis rozwiązań projektowych

7.2.1. Układ NW1

Projektowana wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna obsługuje pomieszczenia sal konferencyjnych, palarni oraz części pomieszczeń biurowych na parterze. Powietrze przygotowane będzie w centrali wentylacyjnej typ MCK21 f-my KLIMOR lub równoważna, z odzyskiem ciepła realizowanym na wymienniku krzyżowym. Centrala zlokalizowana jest na poddaszu budynku w pomieszczeniu technicznym. Centrala wyposażona jest w następujące sekcje:

- Sekcja odzysku ciepła realizowanym na wymienniku krzyżowym,
- Sekcja ogrzewania powietrza poprzez nagrzewnicą wodną o parametrach wody $80/60^{\circ}\text{C}$, moc $35,4 \text{ kW}$
- Sekcja chłodzenia powietrza poprzez chłodnicę freonową, czynnik chłodniczy (R410A), temperatura parowania 6°C , moc $21,7 \text{ kW}$,
- Sekcje filtrów: nawiew filtry klasy EU-4, wywiew filtry klasy EU-4
- Sekcje wentylatorów,

Parametry powietrza:

- $V_n = 4800 \text{ m}^3/\text{h}$
- $V_w = 4400 \text{ m}^3/\text{h}$
- $t_n = +20^{\circ}\text{C}$ dla zima, wilgotność - wynikowa
- $t_n = +24^{\circ}\text{C}$ dla lata, wilgotność - wynikowa

Pobór powietrza dla central NW1 realizowany będzie poprzez czerpnię ścienną o wymiarach $1500 \times 500 \text{ mm}$ f-my SMAY lub równoważne, zlokalizowaną w elewacji budynku. Powietrze z w/w centrali usuwane jest poprzez kanał wyrzutowy o wymiarach 1560×600 do pomieszczenia agregatów chłodniczych. Wylot kanału zabezpieczyć siatką ochronną o prześwicie oczek nie mniejszej niż 80%.

Rozprowadzenie powietrza nawiewanego i wywiewanego projektuje się przewodami z blachy stalowej ocynkowanej typ A, łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz za pomocą przewodów okrągłych typu Spiro.

Rozdział powietrza zaprojektowano w układzie góra-góra. Główne kanały wentylacyjne prowadzone będą po wierzchu na poddaszu, a następnie pionami sprowadzone na poziom parteru gdzie prowadzone będą w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

Z uwagi na okresowe wykorzystywanie sal konferencyjnych układ NW1 został tak zaprojektowany aby umożliwić indywidualną regulację ilości nawiewanego i wywiewanego powietrza w salach konferencyjnych. W tym celu na odgałęzieniach do sal konferencyjnych i do pomieszczeń biurowych zaprojektowano regulatory VAV typ TVJ-Easy f-my Trox lub równoważne. Regulatory VAV zamontowane będą zarówno na kanale nawiewnym jak i wywiewnym.

Nawiew i wywiew do/z sal konferencyjnych i pomieszczeń biurowych realizowany będzie za pomocą nawiewników/wywiewników wirowych ze skrzynkami rozprężnymi typ OTO-S i KPR f-my Loxmide lub równoważne. Nawiew do pomieszczenia palarni realizowany będzie od dołu za pomocą nawiewników wyporowych typ AFQ f-my Halton lub równoważne. Nawiewniki wyposażać w pokrywę kanały DC o długości 2500 mm (pokrywę kanału wykonać na indywidualne zamówienie) oraz podstawę montażową AB. Wywiew z aneksu kuchennego, zaplecza sali konferencyjnej oraz garderoby realizowany będzie poprzez zawory wentylacyjne wywiewne typ EV f-my Loxmide lub równoważne. Nawiew do w/w pomieszczeń pośredni poprzez kratki kontaktowe umieszczone w dolnej części drzwi.

Regulacja ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego przez poszczególne nawiewniki/wywiewniki realizowana będzie za pomocą przepustnic znajdujących się w skrzynkach rozprężnych. Regulacja ilości powietrza wywiewanego na zaworach wentylacyjnych odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych. Wymagane ilości powietrza podano na rzucie pomieszczenia. Na głównych ciągach należy przewidzieć rewizje szczelne umożliwiające czyszczenie kanałów. Nawiewniki wirowe i zawory wentylacyjne podłączyć za pomocą przewodów elastycznych izolowanych typu flex. Wszystkie kanały nawiewne oraz wywiewne, należy zaizolować matami z wełny mineralnej gr. 30 mm w płaszczu z folii Al.

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora w centrali, zaprojektowano tłumiki kanałowe f-my Trox lub równoważne:

- typ MSA100 zamontowane na kanale nawiewnym, wywiewnym i czerpnym za centralą wentylacyjną na kanałach nawiewnych i wywiewnych za regulatorami VAV (szczegóły wg części rysunkowej),
- typ XSA-300 zamontowany na kanale wyrzutowym.

7.2.2. Układ NW2

Projektowana wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna obsługuje pomieszczenia biurowe na parterze i piętrze oraz pomieszczenia na poddaszu budynku. Powietrze przygotowane będzie w centrali wentylacyjnej typ MCK30 f-my KLIMOR lub równoważna, z odzyskiem ciepła realizowanym na wymienniku krzyżowym. Centrala zlokalizowana jest na poddaszu budynku w pomieszczeniu technicznym. Centrala wyposażona jest w następujące sekcje:

- Sekcja odzysku ciepła realizowanym na wymienniku krzyżowym,
- Sekcja ogrzewania powietrza poprzez nagrzewnicą wodną o parametrach wody 80/60°C, moc 53,4 kW
- Sekcja chłodzenia powietrza poprzez chłodnicę freonową, czynnik chłodniczy (R410A), temperatura parowania 6°C, moc 34,8 kW,
- Sekcje filtrów: nawiew filtry klasy EU-4, wywiew filtry klasy EU-4
- Sekcje wentylatorów,

Parametry powietrza:

- $V_n = 7800 \text{ m}^3/\text{h}$
- $V_w = 7350 \text{ m}^3/\text{h}$
- $t_n = +20 \text{ }^\circ\text{C}$ dla zima, wilgotność - wynikowa
- $t_n = +24 \text{ }^\circ\text{C}$ dla lata, wilgotność - wynikowa

Pobór powietrza dla central NW2 realizowany będzie poprzez czerpnię ścienną o wymiarach 2000x500 mm f-my SMAY lub równoważne, zlokalizowaną w elewacji budynku. Powietrze z w/w centrali usuwane jest poprzez kanał wyrzutowy o wymiarach 1000x800 do pomieszczenia agregatów chłodniczych. Wylot kanału zabezpieczyć siatką ochronną o prześwicie oczek nie mniejszej niż 80%.

Rozprowadzenie powietrza nawiewanego i wywiewanego projektuje się przewodami z blachy stalowej ocynkowanej typ A, łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz za pomocą przewodów okrągłych typu Spiro.

Rozdział powietrza zaprojektowano w układzie góra-góra. Główne kanały wentylacyjne prowadzone będą po wierzchu na poddaszu, a następnie pionami sprowadzone na poziom piętra i parteru gdzie prowadzone będą w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

Nawiew i wywiew do/z pomieszczeń biurowych realizowany będzie za pomocą nawiewników/wywiewników wirowych ze skrzynkami rozprężnymi typ KPR f-my Loxmide lub równoważne oraz za pomocą zaworów wentylacyjnych typ SV (nawiewne), EV (wywiewne) f-my Loxmide lub równoważne. Nawiew i wywiew do/z sali posiedzeń na piętrze (POM 1.8) realizowany będzie poprzez kratkę liniową typ LMT-DD f-my Loxmide lub równoważne ze skrzynką rozprężną montowaną w ścianie o głębokości 350mm z przepustnicami na króćcach. Nawiew i wywiew do/z pomieszczeń na poddaszu realizowany będzie poprzez kratki wentylacyjne typ VH-SG f-my Loxmide lub równoważne.

Regulacja ilości powietrza nawiewanego i wywiewanego przez poszczególne nawiewniki/wywiewniki realizowana będzie za pomocą przepustnic znajdujących się w skrzynkach rozprężnych, na zaworach wentylacyjnych odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych.

Regulacja ilości powietrza na kratkach wentylacyjnych realizowana będzie za pomocą przepustnic montowanych na kratkach wentylacyjnych. Dodatkowo zaprojektowano przepustnice regulacyjne na kanałach wentylacyjnych według części rysunkowej opracowania. Wymagane ilości powietrza podano na rzucie pomieszczenia.

Na głównych ciągach należy przewidzieć rewizje szczelne umożliwiające czyszczenie kanałów. Nawiewniki wirowe i zawory wentylacyjne podłączyć za pomocą przewodów elastycznych izolowanych typu flex. Wszystkie kanały nawiewne oraz wywiewne, należy zaizolować matami z wełny mineralnej gr. 30 mm w płaszczu z folii Al.

W celu wytlumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora w centrali, zaprojektowano tłumiki kanałowe f-my Trox lub równoważne:

- typ MSA100 zamontowane na kanale wyrzutowym
- typ MSA200 zamontowane na kanale czerpny i wywiewnym
- typ XSA-300 zamontowany na kanale nawiewnym.

7.2.3. Układ WP

Projektowany układ wentylacji mechanicznej wywiewnej obsługuje pomieszczenie palarni zlokalizowanej na parterze budynku. Powietrze w ilości $V_w = 400 \text{ m}^3/\text{h}$ usuwane będzie poprzez wentylator kanałowy typ TD-1000/200 SILENT f-my Venture Industries lub równoważny, zlokalizowany na poddaszu w pomieszczeniu technicznym. Powietrze z wentylatora usuwane jest kanałem wyrzutowym do pomieszczenia agregatów chłodniczych. Wylot kanału zabezpieczyć siatką ochronną o prześwicie oczek nie mniejszej niż 80%.

Wywiew z pomieszczenia realizowany będzie za pomocą wywiewników wirowych ze skrzynkami rozprężnymi typ KPR f-my Loxmide lub równoważne. Regulacja ilości powietrza wywiewanego odbywać się będzie za pomocą przepustnic montowanych w skrzynkach rozprężnych.

Nawiew $V_n = 350 \text{ m}^3/\text{h}$ do pomieszczenia realizowany jest poprzez układ NW1 za pomocą nawiewników wporowych zamontowanych przy podłodze. Pozostałą ilość powietrza dostarczamy pośrednio z korytarza poprzez kratkę kontaktową umieszczoną w dolnej części drzwi.

Kanały układu WP projektuje się przewodami z blachy stalowej ocynkowanej typ A, łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz za pomocą przewodów okrągłych typu Spiro. Główne kanały wentylacyjne prowadzone będą po wierzchu na poddaszu, a następnie pionem sprowadzone na poziom parteru gdzie prowadzone będą w przestrzeni nad sufitem podwieszanym.

Na głównych ciągach należy przewidzieć rewizje szczelne umożliwiające czyszczenie kanałów. Wywiewniki wirowe podłączyć za pomocą przewodów elastycznych izolowanych typu flex. W celu wytlumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora zaprojektowano tłumik akustyczny okrągły typ CA-100 f-my Trox lub równoważny montowany na kanale wentylacyjnym wyrzutowym.

7.2.4. Układ WC

Projektowany układ wentylacji mechanicznej wywiewnej obsługuje pomieszczenia węzłów sanitarnych i pomieszczeń gospodarczych znajdujących się na parterze i piętrze budynku. Powietrze z pomieszczeń usuwane będzie poprzez wentylator kanałowy typ TD-1000/200 SILENT f-my Venture Industries lub równoważny, zlokalizowany na poddaszu w pomieszczeniu technicznym. Powietrze z wentylatora usuwane jest kanałem

wyrzutowym do pomieszczenia agregatów chłodniczych. Wylot kanału zabezpieczyć siatką ochronną o prześwicie oczek nie mniejszej niż 80%.

Wywiew z pomieszczeń realizowany będzie poprzez zawory wentylacyjne wywiewne typ EV f-my Loxmide lub równoważne. Nawiew do pomieszczeń pośredni poprzez kratki kontaktowe umieszczone w dolnej części drzwi. Regulacja ilości powietrza odbywać się będzie za pomocą elementów nastawczych na zaworach wentylacyjnych.

Główne kanały wentylacyjne prowadzone będą po wierzchu na poddaszu, a następnie pionami sprowadzone na poziom piętra i parteru gdzie prowadzone będą w przestrzeni nad sufitem podwieszanym. Kanały układu WP projektuje się przewodami z blachy stalowej ocynkowanej typ A, łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz za pomocą przewodów okrągłych typu Spiro. Na głównych ciągach należy przewidzieć rewizje szczelne umożliwiające czyszczenie kanałów. Zawory wentylacyjne montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych.

W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą wentylatora zaprojektowano tłumik akustyczny okrągły typ CA-100 f-my Trox lub równoważny montowany na kanale wentylacyjnym wywiewnym i wyrzutowym.

7.3. Kanały wentylacyjne z uzbrojeniem

Sieć kanałów wentylacyjnych nawiewno - wywiewnych projektuje się z blachy stalowej ocynkowanej typ A łączonych za pomocą kołnierzy z uszczelkami oraz kanałów typu SPIRO. Kanały wykonane z blachy stalowej ocynkowanej powinny odpowiadać klasie szczelności „A” wg PN-B-76001. Połączenia przewodów z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

Wszystkie nawiewniki, wywiewniki, zawory wentylacyjne montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych, izolowanych np. typ ISO-POLY. Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości, co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia muszą być całkowicie szczelne,
- niedopuszczalne jest łączenie przewodów elastycznych celem ich przedłużenia.

7.4. Uzbrojenie przewodów wentylacyjnych

Na kanałach wentylacyjnych w celu umożliwienia ich czyszczenia należy przewidzieć zabudowę klap rewizyjnych. Rewizje należy zabudować przy:

- klapach pożarowych (z dwóch stron),
- tłumikach akustycznych prostokątnych (z dwóch stron),
- wentylatorach kanałowych (z dwóch stron),
- na kanałach wentylacyjnych, co maksimum 10 m,
- przy kolanach i łukach z wewnętrznym kierownicami (z jednej strony),
- przy zwężkach, jeżeli następuje na nich zmiana wysokości więcej niż o 100 mm.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. kratek wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych. W celu regulacji przepływu powietrza należy zamontować przepustnice regulacyjne zlokalizowane według części rysunkowej opracowania. W celu wytłumienia hałasu spowodowanego pracą urządzeń wentylacyjnych należy:

- centrale wentylacyjne łączyć z instalacją za pośrednictwem króćców elastycznych.
- odizolować projektowane centrale od podłoża za pomocą wibroizolatorów gumowych
- przy przejściach przewodów wentylacyjnych przez przegrody budowlane należy obłożyć przewody miękkimi płytami z wełny mineralnej grubości 4 cm oraz płytami półtwardymi grubości 3 cm
- zamontować tłumiki akustyczne w miejscach i o typach wskazanych na rysunkach opracowania

7.5. Zalecenia przeciwpożarowe

Kanały wentylacyjne stosować jedynie z materiałów niepalnych. Otuliny termoizolacyjne stosować posiadające cechę nierozprzestrzeniających ognia.

W miejscach przejść kanałów wentylacyjnych przez elementy oddzieliń przeciwpożarowych zastosowano klapy odcinające o klasie odporności EI120 - wymiary według specyfikacji. Zaprojektowano klapy typ LX-5G firmy GRYFIT. Klapy należy wyposażyć w siłownik 24V. Klapy uruchamiane będą automatycznie przez system sygnalizacji pożaru, z możliwością przełączania z trybu automatycznego na tryb ręczny.

Przewody przechodzące przez pomieszczenia, a nie obsługujące tych pomieszczeń, obudować płytami ogniochronnymi CONLIT PLUS lub równoważne o klasie odporności ogniowej odpowiedniej dla oddzieliń przeciwpożarowych.

UWAGA:

Przed rozpoczęciem montażu klapy należy bezwzględnie zapoznać się z odpowiednią instrukcją montażu i użytkowania dostarczoną wraz z klapą przez producenta.

7.6. Podwieszenia oraz konstrukcje wsporcze.

Wszystkie kanały i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji (przewody muszą być podtrzymywane przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodem lub mocowane przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową).

7.7. Wytyczne do automatyki

- Silniki w centralach jednobiegowe z falownikami,
- Umożliwić osłabienie wydajności central ustawiane przez użytkownika,
- Przewidzieć współpracę centrali wentylacyjnej NW1 z regulatorami VAV montowanymi zarówno na nawiewie jak i wywiewie,

Sala konferencyjna (Pom 0.18):

- Regulator N1.84 (zlokalizowany w pom 0.19) zbloковать z regulatorem W1.23 (zlokalizowany w pom 0.20) (zmniejszenie wydajności na regulatorze N1.84 powoduje zmniejszenie wydajności na regulatorze W1.23). Ilości powietrza ustawiana na poszczególnych regulatorach:
 - N1.84 (zlokalizowany w pom 0.19)
 - o Min = 500 m³/h
 - o Max = 1600 m³/h
 - W1.23 (zlokalizowany w pom 0.20)
 - o Min = 550 m³/h
 - o Max = 1650 m³/h
- Regulatory N1.23 (zlokalizowany w pom 0.43), N1.84 (zlokalizowany w pom 0.42) zbloковать z regulatorami W1.107 (zlokalizowany w pom 0.7), W1.23(zlokalizowany w pom 0.7) - zmniejszenie lub zwiększenie wydajności występuje jednocześnie na wszystkich regulatorach. Ilości powietrza ustawiana na poszczególnych regulatorach:
 - N1.23 (zlokalizowany w pom 0.43)
 - o Min = 550 m³/h
 - o Max = 1350 m³/h
 - N1.84 (zlokalizowany w pom 0.42)
 - o Min = 750 m³/h
 - o Max = 1850 m³/h
 - W1.23 (zlokalizowany w pom 0.7)
 - o Min = 750 m³/h
 - o Max = 1850 m³/h
 - W1.107 (zlokalizowany w pom 0.7)
 - o Min = 360 m³/h
 - o Max = 900 m³/h

Tryby pracy centrali NW1:

- Praca układu z pełną wydajnością (sale konferencyjne - pom. 0.18 użytkowane):
 - $V_n = 4800 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $V_w = 4400 \text{ m}^3/\text{h}$
- Praca układu w godzinach pracy z wyłączeniem sali konferencyjnej:
 - $V_n = 3700 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $V_w = 3300 \text{ m}^3/\text{h}$
- Praca układu z osłabieniem nocnym:
 - $V_n = 1900 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $V_w = 1700 \text{ m}^3/\text{h}$

Tryby pracy centrali NW2:

- Praca układu z pełną wydajnością:
 - $V_n = 7800 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $V_w = 7350 \text{ m}^3/\text{h}$
- Praca układu z osłabieniem nocnym:
 - $V_n = 3200 \text{ m}^3/\text{h}$
 - $V_w = 2750 \text{ m}^3/\text{h}$

Tryby pracy układu WP:

- Praca układu z pełną wydajnością:
 - $V_w = 400 \text{ m}^3/\text{h}$
- Praca układu z osłabieniem nocnym:
 - $V_w = 200 \text{ m}^3/\text{h}$

- W sali konferencyjnej (Pom 0.18) wyprowadzić przełącznik umożliwiający zwiększenie/zmniejszenie nawiewanego powietrza,
- Załączenie centrali NW2 powoduje załączenie wentylatora układu WC,
- Załączenie centrali NW1 powoduje załączenie wentylatora układu WP,
- Umożliwić osłabienie nocne w układzie NW1 i NW2 oraz wentylatora WP,
- W wycenie automatyki uwzględnić okablowanie regulatorów, central i wentylatorów, regulatory obrotów wentylatorów kanałowych,
- Wyprowadzić kasetkę sterowniczą w miejsce wskazane przez inwestora (załączanie, zmniejszania wydajności, regulacja temperatury),
- Wyprowadzić sygnalizację zabrudzenia filtrów,
- Centrale wyposażać w układ zabezpieczający nagrzewnice przed zamarzaniem,
- Siłowniki przepustnic central ON/OFF ze sprężyną zwrotną - nawiew i wywiew,
- Rozdzielnice elektryczne wyposażać w zabezpieczenia oraz sygnalizację pracy awarii silników wentylatorów, silników pomp mieszających przy nagrzewnicach,
- Uwzględnić sterowanie pompami obiegowymi przy nagrzewnicach oraz zaworami trójdrogowymi przy nagrzewnicach,
- Umożliwić współpracę central z agregatami chłodniczymi.

7.8. Wytyczne instalacyjne

- Do nagrzewnicy centrali wentylacyjnej doprowadzić czynnik grzewczy, wodę grzewczą o parametrach 80/60°C, oraz wykonać bezpośrednie podłączenie do nagrzewnicy.
- Przed nagrzewnicą centrali wentylacyjnej zamontować układ regulacyjny składający się z:
 - Zaworów odcinających kulowych o średnicach przewodów, na których są montowane, przeznaczonych do instalacji grzewczych
 - Zaworów zwrotnych o średnicach przewodów, na których są montowane przeznaczonych do instalacji grzewczych

- Zaworu równoważącego np. ręcznego typ Hydrocontrol f-my Oventrop lub równoważny o średnicy i nastawie wg odrębnego opracowania (instalacji ciepła technologicznego wentylacji)
- Zaworu trójdrogowego – w dostawie z automatyką
- Pompy obiegowej – typ i wielkość wg odrębnego opracowania (instalacji ciepła technologicznego wentylacji)
- Do chłodnicy centrali wentylacyjnej doprowadzić czynnik chłodniczy oraz wykonać bezpośrednie podłączenie do chłodnicy.

7.9. Wytyczne budowlane

- Wykonać przebiccia w stropach i ścianach w budynku zgodnie z dokumentacją, przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych kanałów,
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie kanały i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,
- Wszystkie urządzenia osadzić na gumach antywibracyjnych i przykręcić śrubami z nakrętkami i podkładkami antywibracyjnymi.

7.10. Wytyczne elektryczne

- Doprowadzić energię elektryczną do wentylatorów central NW1, NW2
- Doprowadzić energię elektryczną do wentylatorów kanałowych układów WP i WC
- Doprowadzić energię elektryczną 24 V do regulatorów VAV
- Doprowadzić energię elektryczną 24 V do klap ppoż
- Doprowadzić energię elektryczną do pomp i siłowników przy centralach wentylacyjnych

8. INSTALACJA OCHRONY PPOŻ SERWEROWNI

Do ochrony przeciwpożarowej serwerowni przewidziano system wysokociśnieniowej mgły wodnej (w trybie gotowości rury suche) HI-FOG DAU-R lub równoważne w skład którego wchodzi:

- źródło wody i sprężonego gazu,
- rurociągi, armatura i zawory,
- dysze,
- system wykrywania, sterowania i kontroli,

Instalacja HI-FOG nie wymaga zewnętrznego zasilania w energię elektryczną. Do jej wyzwolenia automatycznego jest jednak potrzebny system detekcji i sterowania zdolny do podania na cewkę elektrozaworu impulsu 24V/1A przez czas 10 s.

8.1. Źródło wody i sprężonego gazu

Źródłem wody i sprężonego gazu będzie butlownia zlokalizowana w pomieszczeniu ksero (Pom 1.30) na piętrze budynku. Wymagana powierzchnia na butlownię to 2,0 x 0,7m. W skład butlowni wchodzi:

- 3x50litrowa butla z azotem pod ciśnieniem 200bar (czynnik napędowy)- ok.10m³
- jeden podwójny, ciśnieniowy zbiornik z wodą zdemineralizowaną - 15 litrów
- sterowany elektrycznie zawór odcinający
- filtry

Sprężony gaz przechowywany w butlach ciśnieniowych ma na celu nadanie odpowiedniego ciśnienia wodzie w zbiornikach służących do rozpylenia cieczy. Każdy zbiornik ciśnieniowy powinien posiadać zawór bezpieczeństwa oraz manometr. Zbiorniki powinny posiadać tabliczki informujące o pojemności, dopuszczalnym ciśnieniu, rodzaju gazu.

8.2. Rurociągi

Projektowane rurociągi instalacji ppoż. serwerowni wykonać z rur ze stali nierdzewnych DN12 mm. Przewody z butlowni wyprowadzone są do przestrzeni między stropowej, skąd prowadzone są do poszczególnych dysz gaśniczych.

Projektowane rury powinny posiadać potwierdzoną wytrzymałość na ciśnienia oraz zabezpieczenie przed korozją. W przypadku urządzeń na mgłę wodną zabezpieczenie przed korozją ma szczególne znaczenie ze względu na możliwość zatkania dyszy.

8.3. Dysze

Dla gaszenia pożaru serwerowni zaprojektowano 4 dysze mgłowe. Dwie dysze zlokalizowane są w przestrzeni głównej serwerowni, pozostałe dwie zamontowane są na rurociągu w przestrzeni między stropowej.

Uruchomienie dysz odbywa się poprzez niezależny system wykrywczy – np. system automatycznej sygnalizacji pożaru. Otwory wylotowe dysz posiadają bardzo małe średnice i każde zanieczyszczenie mogłoby zakłócić lub nawet uniemożliwić wypływ wody z dyszy. Stąd konieczność stosowania filtrów. Filtry powinny być instalowane na początku rurociągu, oraz za każdym elementem armatury, który nie posiada wymaganej odporności na korozję. W uzasadnionych przypadkach filtry należy stosować tuż przed dyszą.

8.4. System wykrywania i sterowania

System wykrywania, sterowania i kontroli jest elementem niezbędnym w przypadku urządzeń wykorzystujących dysze nieautomatyczne. Ma on po wykryciu pożaru otworzyć zawory umożliwiające wypływ wody, alarmować o pożarze oraz sygnalizować niewłaściwe stany urządzenia. System powinien umożliwiać ręczne uruchomienie urządzenia gaśniczego. Najczęściej do tego celu wykorzystywane są systemy sygnalizacji pożaru. Każdy z elementów urządzenia gaśniczego lub urządzenie jako całość powinno posiadać certyfikat zgodności wydany przez CNBOP, dopuszczający do stosowania w ochronie przeciwpożarowej. Ponadto producent zobowiązany jest podać dane techniczne i parametry stosowania poszczególnych elementów lub urządzenia jako całości.

UWAGA:

INSTALACJĘ MOŻE WYKONAĆ JEDYNIIE FIRMA POSIADAJĄCA UPRAWNIENIA I NIEZBĘDNĄ CERTYFIKACJĘ DO MONTAŻU TEGO TYPU INSTALACJI.

II. UWAGI KOŃCOWE

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych”
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ.
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- Obowiązującymi przepisami i normami
- Wszystkie materiały, urządzenia i armatura powinny posiadać atest do stosowania w budownictwie.

Ponad to:

- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji grzewczej i wodno – kanalizacyjnej i zapewnienie jej pełnej funkcjonalności
- Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Inwestora
- Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane jakby były ujęte w obu.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

III. CZĘŚĆ OPISOWA - BUDYNEK GARAŻU.

1. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania

Niniejszy projekt opracowano w oparciu o następujące dane:

- Podkłady architektoniczno - budowlane obiektu;
- Obowiązujące przepisy techniczno - budowlane;
- Normy, normatywy;
- Uzgodnienia międzybranżowe.

1.2. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy w zakresie wewnętrznych instalacji sanitarnych:

- Instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej,
- Kanalizacji sanitarnej,
- Instalacji centralnego ogrzewania - c.o.,

dla projektowanego garażu wolnostojącego przy ul. Mitkowskiego, działki nr 2450/4, 2450/13, 2450/14, 2450/15.

1.3. Charakterystyka obiektu

Projektowany budynek wyposażony zostanie w następujące instalacje sanitarne:

- Instalację wody zimnej,
- Instalację ciepłej wody użytkowej - wytwarzanej w indywidualnych elektrycznych podgrzewaczach wody,
- Instalację kanalizacji sanitarnej,
- Instalację c.o.,

Zasilanie w wodę odbywać się będzie z projektowanej doziemnej instalacji wodociągowej Ø25 PE (wg. odrębnego opracowania). Ścieki sanitarne odprowadzone będą dwoma projektowanym przykanalikiem do projektowanej studzienki kanalizacji sanitarnej, a następnie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej ks200 PCV znajdującej się na działce inwestora. Pomieszczenie garażu ogrzewane będzie za pomocą grzejników elektrycznych.

2. INSTALACJA WOD - KAN

1.4. Opis rozwiązań projektowych instalacji wodociągowej

Dla przedmiotowego budynku zaprojektowano instalację wody zimnej oraz ciepłej wody użytkowej. Woda zimna do budynku doprowadzona będzie z projektowanej doziemnej instalacji wodociągowej Ø25 PE (szczegóły wg. PZT). Projektowana instalacja doprowadza wodę zimną do: zaworu czerpalnego, umywalki oraz elektrycznego podgrzewacza wody. Przewody rozprowadzające wodę zimną do poszczególnych urządzeń prowadzone będą po wierzchu. Przewody zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych łączonych przez skręcanie z pomocą kształtek żeliwnych. Przewody prowadzić ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji. Na wyjściu instalacji z posadzki zamontować zawór odcinający. Do podłączenia armatury stosować atestowane elastyczne zbrojone wężyki podłączeniowe oraz zawory kątowe ćwierć obrotowe. Wszystkie zastosowane materiały powinny mieć atest higieniczny PZH. Projektowane przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych ma zapewniać swobodne przesuwanie się rur. Podejścia wody zimnej i ciepłej mają być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody. Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywać się będzie w elektrycznym przepływowym podgrzewczy wody typ OSKAR o mocy 5,5 kW. Podgrzewacz montować pod umywalką. Projektowany podgrzewacz łączyć z instalacją poprzez atestowane elastyczne zbrojone wężyki oraz zawory odcinające.

1.5. Izolacja termiczna

Rurociągi wody zimnej prowadzone po wierzchu izolować otulinami o grubości 13,0 mm.

1.6. Znakowanie rurociągów

Oznaczenie rurociągów należy wykonać po ukończeniu izolacji cieplnej rurociągów malując lub naklejając strzałki wskazujące kierunki przepływu, zgodnie z zasadami oznaczania podanymi w PN-70/N-01270. Oznaczenia należy wykonać na rurociągach prowadzonych po wierzchu oraz urządzeniach.

1.7. Płukanie instalacji

Po zakończeniu montażu rurociągów, instalację należy dwukrotnie skutecznie przepłukać wodą wodociągową, przez 15-20 minut za każdym razem, przy zachowaniu prędkości wody płuczącej 1m/s. Płukanie można uznać za zakończone, gdy nie stwierdza się zanieczyszczeń, a woda popłuczna pobrana do analizy nie wskazuje więcej niż 5 mg/l zanieczyszczeń.

1.8. Próba szczelności

Próby i odbiory techniczne należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru” – COBRTI Instal, zeszyt 1-12
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych systemów i urządzeń

Na 24 godziny przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być wypełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów instalacji oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji do co najmniej 1,5 x krotnej wartości ciśnienia roboczego tj. $p_{pr\acute{o}b} = 1,5 \times p_{rob}$, lecz nie mniej niż 1,0 MPa przy zamkniętych zaworach odcinających. Całość głównej próby ciśnienia na instalacji, należy przeprowadzić zgodnie z protokołem „Badanie odbiorcze szczelności przewodów przy użyciu zimnej wody w instalacji wewnętrznej wykonanej z tworzywa sztucznego”, który to protokół jest zawarty w instrukcji technicznej producenta systemu TECE-flex tj. firmę TECE. Uzyskanie takiego ciśnienia próbnego jest podstawą do uzyskania 10-cio letniej gwarancji na system TECEflex. Próbę ciśnienia również można wykonać sprężonym powietrzem zgodnie z wytycznymi producenta systemu instalacyjnego.

1.9. Wytyczne montażowe dla instalacji z rur stalowych ocynkowanych

Instalację z rur stalowych ocynkowanych łączyć za pomocą kształtek, łączników żeliwnych i mosiężnych. Połączenia gwintowane wykonywać z uszczelnieniem na gwincie. Jako materiał uszczelniający stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Do mocowania przewodów stalowych należy stosować obejmy metalowe z wkładką gumową np. HILTI, MEFA lub równoważne. Maksymalne rozstawy uchwytów podano w tabeli.

Średnica rury DN [mm]	Maksymalne odległość między uchwytami [m]
15 – 20	1,5
25 – 32	2,0

Sposób rozwiązania podwieszeń ma być dostosowany do konstrukcji budynku. Instalacje wykonane z rur stalowych ocynkowanych należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

1.10. Opis rozwiązań projektowych kanalizacji sanitarnej

Dla odprowadzenia ścieków bytowo – gospodarczych z budynku zaprojektowano jeden przyłącz Ø160 PCV. Ścieki odprowadzane będą na zewnątrz budynku do projektowanej studzienki kanalizacyjnej. Instalację kanalizacji pod posadzkowej wewnątrz budynku zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PCV-U kl. SN4 systemu kanalizacji zewnętrznej. Odcinki kanalizacji prowadzone na zewnątrz do studzienek kanalizacyjnych zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PCV-U kl. SN8 systemu kanalizacji zewnętrznej. Poziome przewody kanalizacyjne prowadzone będą pod posadzką oraz w terenie poza budynkiem zgodnie z częścią rysunkową. Na wyjściu kanalizacji nad posadzkę parteru zamontować rewizję kanalizacyjną (czyszczak). Kanalizację

pod posadzkową układać na podsypce piaskowej grubości 15 cm, odpowiednio zagęszczonej zgodnie z instrukcją producenta rur, ze spadkiem i na głębokości wg rysunków. Po ułożeniu rur wykonać obsypkę piaskową, z jednoczesnym zagęszczeniem za pomocą ubijaków ręcznych lub mechanicznych, warstwami z obydwu stron przewodu, do wysokości 15 cm ponad wierzch rury. Pozostałą część wykopu do poziomu dolnej warstwy posadzki zasypać gruntem wcześniej wydobytym. W miejscach przejścia przez ściany fundamentowe przewody prowadzić w rurach ochronnych PE. Na instalacji przewidziano montaż jednego pionu kanalizacyjnego, który należy wyprowadzić do wysokości od 0,5 do 1,0m ponad dach i zakończyć wywiewką kanalizacyjną. Wywiewkę należy zabezpieczyć siatką przed dostaniem się gryzoni. Projektowany pion prowadzony będzie w bruzdzie ściennym. Na wysokości 20 cm od posadzki należy montować rewizję kanalizacyjną. W celu dostępu do rewizji kanalizacyjnych przewidziano drzwiczki rewizyjne 15 x15 cm. Piony kanalizacyjne zaprojektowano z rur i kształtek systemu kanalizacji niskosumowej łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi. Przewody wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej odprowadzające ścieki z poszczególnych przyborów sanitarnych do pionów kanalizacyjnych zaprojektowano z rur i kształtek kanalizacyjnych PCV łączonych na wcisk z uszczelnieniem kielichów uszczelkami gumowymi. Podejścia pod przybory sanitarne należy wykonać w bruzdach ściennych lub w obudowie z płyt g-k w, zachowując zasady zawarte w normie PN-92/B-017107. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne – syfony. Średnice pojedynczych podejść należy przyjmować:

- umywalka – PCV 40
- kratka ściekowa – PCV 110

Kratki ściekowe – odpływ pionowy z rusztem ze stali nierdzewnej wyposażone w blokadę antyzapachową. Projektowane przewody kanalizacyjne należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów, wsporników np. f-my HILTI, MEFA lub równoważne. Konstrukcja uchwytów lub wsporników ma zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy na rurach kielichowych montować poniżej kielichów. Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe zapewniając przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Mocowanie przesuwne powinno zabezpieczać rurociąg przed dociskiem. Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych:

Średnica przewodu (mm)	[m]
50 - 110	1,0

Po zakończeniu robót montażowych instalacji kanalizacyjnej przeprowadzić badanie szczelności.

1.11. Wytyczne montażowe dla instalacji kanalizacji sanitarnej

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10736. Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków. Instalację wykonać zgodnie z zaleceniami norm PN-81/C-10700, PN-EN12056-1, PN-EN12056-2, PN-EN12056-3, PN-EN12056-5. Przewody kanalizacyjne układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Rury należy układać od najniższego punktu tj. odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Zmiany kierunków przewodów należy wykonać za pomocą kolanek podwójnych 45°. Przewody boczne łączyć z przewodem głównym pod kątem 45°. Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych prowadzić oddzielnie lub łączyć w kilka przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych. Spadki podejść wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym i zasady osiowego montażu przewodów. Przewodów odpływowych nie należy prowadzić ze zbyt dużymi spadkami, aby nie dopuścić do powstawania nadmiernej prędkości ścieków. Rurę, która jest przycinana na placu budowy należy najpierw oczyścić, a potem wyznaczyć miejsce jej przecięcia. Podczas cięcia należy korzystać z piły o drobnych zębach, a przede wszystkim należy pamiętać o zachowaniu kąta prostego. Przed wykonaniem połączenia przycięty bosy koniec należy oczyścić z zadziorów i zukosować pod kątem 15° za pomocą pilnika. Nie należy przycinać kształtek. Aby wykonać połączenie, należy posmarować bosy koniec środkiem poślizgowym na bazie silikonu, a następnie wprowadzić go do kielicha aż do oporu. Końcówki kształtek można całkowicie wsunąć do kielichów.

1.12. Badanie szczelności

Badania szczelności należy wykonać przed zakryciem przewodów kanalizacji sanitarnej. Kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem. Piony kanalizacyjne mają być szczelne i wytrzymywać najwyższe ciśnienie statyczne pod którym będą pracować w danym budynku.

1.13. Wytyczne budowlane

- Wykonać przekucia w przegrodach budowlanych wg wytyczonych tras rurociągów, kanałów,
- Otwory powinny być od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych rurociągów, kanałów,
- Dla wykonania czynności serwisowych należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany,
- Wszystkie przewody i urządzenia wewnątrz obiektu należy podwieszać w sposób trwały i pewny oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji,

1.14. Wytyczne elektryczne

- Doprowadzić energię elektryczną 230 V do podgrzewaczy elektrycznych

3. INSTALACJA CCENTRALNEGO OGRZEWANIA

Pomieszczenia szatni oraz umywalnie ogrzewane będą za pomocą grzejników elektrycznych typ F117 f-my Atlantis. Moce grzejników na rys. opracowania.

V. UWAGI KOŃCOWE

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych”
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami BHP, PPOŻ.
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń
- Obowiązującymi przepisami i normami
- Wszystkie materiały, urządzenia i armatura powinny posiadać atest do stosowania w budownictwie.

Ponad to:

- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji grzewczej i wodno – kanalizacyjnej i zapewnienie jej pełnej funkcjonalności
- Wykonawca może zaproponować rozwiązanie alternatywne niemniej jednak w takim przypadku musi uzyskać jego pisemne zatwierdzenie przez Inwestora
- Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte w części opisowej winny być traktowane jakby były ujęte w obu.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.

Projektant:

mgr inż. Grzegorz RECHTOŃ

Opracowujący:

mgr inż. Tomasz TOTOS

KWIECIEŃ 2012r.