

# Spis treści

1.	Podstawa opracowania .....	4
2.	Zakres opracowania .....	4
3.	Dane ogólne, stan istniejący .....	4
4.	Instalacja centralnego ogrzewania .....	4
4.1.	Źródło ciepła .....	4
4.2.	Zapotrzebowanie na ciepło .....	4
4.3.	Opis instalacji centralnego ogrzewania .....	4
5.	Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne .....	6
5.1.	Instalacja wodociągowa .....	6
5.2.	Instalacja ppoż. ....	8
5.3.	Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej .....	8
5.4.	Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej .....	9
6.	Instalacja wentylacji .....	10
6.1.	Zakres opracowania .....	10
6.2.	Opis rozwiązań projektowych .....	10
6.3.	Obliczenia strumieni powietrza wentylacyjnego .....	10
6.4.	Materiały .....	11
7.	Instalacja gazu .....	12
7.1.	Opis rozwiązań projektowych .....	12
7.2.	Wytyczne wykonania instalacji gazowej .....	13
7.3.	Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji gazowej .....	14
7.4.	Sprawdzenie i odbiór instalacji gazowej .....	14
7.5.	System detekcji gazu .....	14
8.	Instalacja klimatyzacji .....	15
8.1.	Opis przyjętych rozwiązań .....	15
8.2.	Materiały – rurociągi .....	16
8.3.	Bezpieczeństwo pożarowe .....	18
8.4.	Badania i uruchomienie .....	18
9.	Wytyczne branżowe .....	18
9.1.	Branża budowlana .....	18
9.2.	Branża elektryczna .....	19
10.	Próba szczelności .....	19
10.1.	Próby szczelności instalacji c.o. ....	19
10.2.	Próby szczelności instalacji wodociągowej .....	20
10.3.	Próba ciśnieniowa kanalizacji .....	20
11.	Uwagi końcowe .....	21
12.	Zestawienie materiałów .....	21

<b>Nr Rys.</b>	<b>Tytuł rys</b>	<b>SKALA</b>
IS01	Instalacja c.o. - rzut parteru	1:100
IS02	Instalacja c.o. - rzut poddasza	1:100
IS03	Instalacja wod.-kan. – rzut parteru	1:100
IS04	Instalacja wod.-kan. – rzut poddasza	1:100
IS05	Instalacja gazu – rzut parteru	1:100
IS06	Instalacja gazu - aksonometria	1:100
IS07	Instalacja wentylacji i klimatyzacji – rzut parteru	1:100
IS08	Instalacja wentylacji i klimatyzacji – rzut poddasza	1:100
IS09	Instalacje sanitarne – rzut dachu	1:100
IS10	Instalacja c.o. – rozwinięcie	1:100
IS11	Instalacja wod.-kan. - rozwinięcie	1:100
IS12	Instalacja klimatyzacji - schemat	-
IS13	Parametry urządzeń klimatyzacyjnych	-
IS14	Schemat instalacji C.O.	-
IS15	Instalacje zewnętrzne	1:500

## **1. Podstawa opracowania**

- Zlecenie Inwestora
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Obowiązujące normy i przepisy

## **2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje swoim zakresem instalacje:

- centralnego ogrzewania,
- wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji;
- instalacja hydrantowa p.poż.
- kanalizacji sanitarnej wewnętrznej i zewnętrznej;
- gazu,
- wentylacji,
- klimatyzacji.

## **3. Dane ogólne, stan istniejący**

Rozpatrywany obiektem jest rozbudowywany i przebudowywany budynek domu ludowego w Baranowie przy ul. Objazdowej na działce nr 1066.

Projektowana część budynku zaopatrywana będzie w ciepło poprzez indywidualny kondensacyjny wiszący kocioł gazowy. Dodatkowo przewidziano rezerwę w mocy źródła na rzecz zasilenia istniejącego przebudowywanego budynku domu ludowego.

Kocioł C.O. będzie zasilany gazem z projektowanego przyłącza gazowego (poza zakresem opracowania).

Ścieki sanitarne będą odprowadzane poprzez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej do zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej (poza zakresem opracowania).

Budynek będzie zaopatrywany w wodę poprzez projektowane przyłącze wodociągowe (poza zakresem opracowania).

## **4. Instalacja centralnego ogrzewania**

### **4.1. Źródło ciepła**

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji centralnego ogrzewania będzie kocioł gazowy kondensacyjny o mocy grzewczej 17,0-70,0 kW. Wewnętrzna instalacja c.o. będzie zasilana czynnikiem grzewczym o parametrach 70/50°C. Instalację c.o. należy zabezpieczyć zgodnie z PN-B-02414. Instalacja zabezpieczona będzie przeponowym naczyniem wzbiorczym oraz zaworem bezpieczeństwa.

### **4.2. Zapotrzebowanie na ciepło**

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło wykonano za pomocą programu do obliczeń projektowego obciążenia cieplnego Instal-OZC firmy Instalsoft.

Obliczone zapotrzebowanie na ciepło na cele grzewcze dla rozpatrywanego budynku wynosi 16,0 kW + rezerwa na rzecz istniejącego budynku domu ludowego 35,0 kW. W zakresie projektu przewidziano doprowadzenie ciepła do istniejącej instalacji c.o. sąsiedniego budynku. Instalację należy doprowadzić w okolice kotła w sąsiednim budynku i podłączyć wewnętrzną instalację c.o. domu ludowego.

### **4.3. Opis instalacji centralnego ogrzewania**

Instalację budynku projektuje się jako dwururową wodną, w systemie zamkniętym. Instalacja będzie wykonana z rur typu PERT/AL./PERT lub równoważne.

#### **➤ Rurociągi**

Instalację c.o. zaprojektowano z rur typu PERT-AL-PERT. Instalację zaprojektowano z rur typu PERT-AL-PERT z polietylenu o podwyższonych właściwościach temperaturowych, odpornego na wysokie temperatury wg DIN 16833. Rury gładkościenne, elastyczne, o wydłużalności cieplnej na poziomie 0.025mm/mK, szczelne na dyfuzję tlenu, odporne na cykliczne zmiany temperatury wg DVGW W 542, zachowujące swoje właściwości przy max. parametrach pracy 95°C i 6bar, posiadające współczynnik chropowatości względnej  $k=0,0004$  i współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.4 W/mK. Rury typu PERT-AL-PERT należy łączyć za pomocą systemowych kształtek zaprasowywanych, pół-śrubunków zaciskowych lub kształtek skręcanych mosiężnych. Kształtki wyposażone są w uszczelki typu o-ring.

#### ➤ **Prowadzenie przewodów oraz izolacja cieplna przewodów**

Przewody rozdzielcze zasilające instalacje c.o. grzejnikową należy prowadzić w warstwie wyrównawczej posadzki, a podejścia do grzejników w bruzdach ściennych. Przewody zasilające doprowadzone do rozdzielaczy grzejnikowych również prowadzić w warstwie wyrównawczej posadzki. Przewody prowadzone w warstwie wyrównawczej posadzki oraz w bruzdach ściennych należy prowadzić zgodnie z zaleceniami producenta rur.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych lub w warstwie wyrównawczej posadzki zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej o gr. 6mm przeznaczonymi do montażu podtynkowego.

Grubość izolacji cieplnej przewodów wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U Nr.75 wraz z późniejszymi zmianami.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1–4

#### ➤ **Grzejniki**

Do ogrzewania budynku zaprojektowano płytowe grzejniki stalowe, zaworowe, zasilane od dołu, z wbudowaną wkładką zaworową (dokładne wymiary podano w części rysunkowej). Na króćcach przyłączeniowych grzejników zasilanych od dołu należy zamontować zestaw przyłączeniowy grzejnikowy, kątowy z możliwością opróżnienia grzejnika z wody. Grzejniki powinny być wyposażone w boczny ręczny odpowietrznik (na wyposażeniu grzejnika) oraz korek. Do zamocowania grzejników stosować typowe zawiesia dostarczane przez producenta grzejników. Na zaworach termostatycznych należy zamontować głowice termostatyczne.

Do dogrzewania łazienek zaprojektowano grzejnik łazienkowy drabinkowy. Grzejnik należy wyposażyć na gałązce zasilającej w zawór termostatyczny DN15 z nastawą wstępną, a na gałązce powrotnej w zawór odcinający kątowy DN15. Na zaworze termostatycznym należy zamontować głowice termostatyczną DN15.

➤ **Regulacja instalacji grzewczej**

Regulację nastawczą instalacji c.o. przeprowadzić przy pomocy:

- nastaw wstępnych na projektowanych zaworach termostatycznych,
- nastaw wstępnych na projektowanych zaworach rozdzielacza,

Po montażu instalacji i wykonaniu próby ciśnieniowej należy wykonać nastawy wstępne na zaworach termostatycznych.

Parametry pracy instalacji grzewczej:

Parametry instalacji c.o. grzejnikowej 70/50°C

Całkowita moc instalacji c.o. (dla projektowanego budynku + rezerwa) 70,0 kW

➤ **Odpowietrzenie instalacji grzewczej**

Indywidualne odpowietrzanie grzejników będzie się odbywać poprzez odpowietrzniki ręczne zainstalowane z boku grzejników i zawór odpowietrzający będący na wyposażeniu rozdzielacza.

➤ **Odwodnienie instalacji grzewczej**

Zawory odcinające powrotne, zamontowane na gałęzkach powrotnych, posiadają możliwość spustu wody z grzejnika. Główne odwodnienie instalacji zlokalizowane będzie w kotłowni.

## **5. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne**

### **5.1. Instalacja wodociągowa**

Projektowana instalacja zimnej wody zasilana będzie poprzez projektowane przyłącze wodociągowe (poza zakresem opracowania). Zaprojektowano wodomierz główny wodomierz wody zimnej  $Q_3=16,0\text{m}^3/\text{h}$  ( $Q_4=20,0\text{m}^3/\text{h}$ ) DN40 wraz z zaworami odcinającymi oraz zaworem antyskażeniowym, Lokalizacja wodomierza w kotłowni zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Wodomierz zainstalować na konsolach. Przed i za wodomierzem należy zainstalować zawory odcinające. Dokładny dobór i lokalizacja zestawu wodomierzowego określona będzie w projekcie rozbudowy przyłącza wodociągowego (poza zakresem opracowania).

Źródłem ciepłej wody dla budynku będzie pojemnościowy stojący zasobnik c.w.u. o pojemności  $400\text{ dm}^3$  zasilany w ciepło z projektowanego kondensacyjnego kotła gazowego o modulowanej mocy grzewczej  $Q_g = 17 - 70,0\text{ kW}$ . Zasobnik należy zabezpieczyć na zasilaniu wody zimnej zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem wzbiorczym.

Przyłącze wody pokryje zapotrzebowanie projektowanej instalacji dla celów socjalnych oraz p.poż dla projektowanego oraz sąsiedniego budynku.

Część instalacji wodociągowej od przyłącza do kotłowni do miejsca rozdziału instalacji włączenie należy wykonać z przewodów stalowych ocynkowanych.

Odgałęzienie zasilające instalację zimnej wody użytkowej należy wykonać za trójnikiem z odgałęzieniem zasilającym instalację hydrantową. Aby zapobiec niekontrolowanemu wypływowi wody z instalacji wody użytkowej w czasie pożaru (stopienie rur PE) należy zamontować na głównym odgałęzieniu zasilającym instalację zimnej wody użytkowej zawór elektromagnetyczny w wersji normalnie beznapięciowo-zamkniętej. Zawór ten zamknie dopływ wody do instalacji wody użytkowej w przypadku uruchomienia któregośkolwiek z hydrantów. Zawór elektromagnetyczny zamontowany będzie na rurociągu zimnej wody użytkowej, wyposażony dodatkowo w układ ręcznego otwierania, umożliwiając ręczne otwarcie zaworu np. w przypadku awarii zasilania.

Instalację zaprojektowano z rur typu PERT-AL-PERT z polietylenu o podwyższonych właściwościach temperaturowych, odpornego na wysokie temperatury wg DIN 16833. Rury gładkościenne, elastyczne, o wydłużalności cieplnej na poziomie  $0.025\text{mm/mK}$ , szczelne na dyfuzję tlenu, odporne na cykliczne zmiany temperatury wg DVGW W 542, zachowujące swoje właściwości

przy max. parametrach pracy 95°C i 6bar, posiadające współczynnik chropowatości względnej  $k=0,0004$  i współczynnik przewodności cieplnej dla rury 0.4 W/mK. Rury typu PERT-AL-PERT należy łączyć za pomocą systemowych kształtek zaprasowywanych, półśrubunków zaciskowych lub kształtek skręcanych mosiężnych. Kształtki wyposażone są w uszczelki typu o-ring. Przewody prowadzić zgodnie z zasadami samokompensacji wydłużeń cieplnych. Mocowanie przewodów wykonywać przy użyciu podpór stałych i przesuwnych zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Rozprowadzenie instalacji należy prowadzić w warstwie wyrównawczej posadzki i w bruzdach ściennych.

Podejścia wody zimnej i ciepłej do baterii czterpalnych prowadzić w bruzdach ściennych. Przewody prowadzone w bruzdach ściennych należy zaizolować otuliną gr. 6mm z pianki polietylenowej, przeznaczonej do montażu podtynkowego.

Grubość izolacji cieplnej przewodów wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U Nr.75 wraz z późniejszymi zmianami.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0.035 W/(m · K) <sup>1)</sup>
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań z poz. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	½ wymagań z poz. 1–4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100 % wymagań z poz. 1–4

Podłączenie umywalek, zlewozmywaków, misek ustępowych i pralek wykonać przy pomocy wężyka elastycznego zbrojonego. Przed wężykiem zainstalować zawór kulowy ćwierćobrotowy. Średnica zaworu i wężyka wg średnicy podejścia.

Podejścia do pozostałych przyborów wykonać poprzez zainstalowanie kolanka gwintowanego PERT/AL./PERT/mosiądz.

Przejścia przez przegrody budowlane prowadzić w rurach ochronnych z tworzywa sztucznego, o średnicach pozwalających na swobodne ruchy cieplne przewodów wody użytkowej.

### Obliczenia instalacji wody

#### a) Wyznaczenie przepływu obliczeniowego na cele bytowo-gospodarcze dla hoteli

W związku z występowaniem punktów czterpalnych o  $q_n < 0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$  oraz suma normatywnych wypływów z punktów czterpalnych zawiera się w obszarze  $0,1 < \sum q_n < 20 \text{ dm}^3/\text{s}$  zastosowano wzór:

$$q = 0,698 * (\sum q_n)^{0,5} - 0,12 \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

w którym :

q - przepływ obliczeniowy wody,  $\text{dm}^3/\text{s}$ ,

$q_n$  - normatywny wypływ z punktów czterpalnych,  $\text{dm}^3/\text{s}$ .

Zestawienie normatywnych wypływów z punktów czterpalnych:

Punkt czerpalny	Ilość [szt]	Normatywny wypływ wody $q_n$ , $\text{dm}^3/\text{s}$			Wypływ wody $\Sigma q_n$ , $\text{dm}^3/\text{s}$	
		Mieszanej				
		ZIMNA	CIEPŁA	TYLKO ZIMNA	ZIMNA	CIEPŁA
Płuczka zbiornikowa	6	0	0	0,13	0,78	0
Bateria dla umywalk	7	0,07	0,07		0,49	0,49
Bateria dla prysznica/wanny	6	0,15	0,15		0,90	0,90
Bateria dla zlewozmywaków	1	0,07	0,07		0,07	0,07
				<b>Łącznie</b>	<b>2,87</b>	<b>1,46</b>

Przepływ nominalny wody

$q_z = 4,33 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy woda bytowa

Suma  $q_n = 1,33 \text{ dm}^3/\text{s} = 4,80 \text{ m}^3/\text{h}$  dla instalacji bytowej

Przepływ obliczeniowy instalacja hydrantowa (dwa działające hydranty)

Suma  $q_n = 3 \text{ dm}^3/\text{s} = 10,80 \text{ m}^3/\text{h}$  dla instalacji bytowej

### b) Dobór wodomierza

Dobrano wodomierz wody zimnej  $Q_3=16,0\text{m}^3/\text{h}$  ( $Q_4=20,0\text{m}^3/\text{h}$ ) DN40. Wodomierz należy zainstalować w kotłowni zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Dokładny dobór i lokalizacja wodomierza określona będzie w projekcie rozbudowy istniejącego przyłącza wodociągowego (po za zakresem opracowania).

## 5.2. Instalacja ppoż.

Projektowane hydranty DN25 oraz DN52 zasilane będą z nowo projektowanej instalacji hydrantowej. Instalację hydrantową zaprojektowano z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie. Instalację wykonać natynkowo pod stropem pomieszczeń. Zaprojektowano jeden hydrant DN25 i DN52 w projektowanym budynku oraz dwa hydranty DN25 w istniejącym budynku sąsiadującym z projektowanym budynkiem.

Przewody rozprowadzające prowadzić tak aby możliwe było prowadzenie także innych instalacji, tj. instalacji zimnej wody użytkowej, rurociągów instalacji c.o., i kanalizacji.

Rurociągi prowadzone natynkowo zaizolować otuliną z pianki polietylenowej o właściwościach NRO o grubości 13mm. Rurociągi prowadzone podtynkowo zaizolować otuliną z pianki polietylenowej o właściwościach NRO w płaszczu PE-LD do układania podtynkowego o gr. min. 6mm.

Zaprojektowano hydranty wewnętrzne DN25 w skrzynkach metalowych, podtynkowych, wiszących z węzami półsztywnymi. Hydranty DN25 wyposażone będą w wąż półsztywny DN25 o długości 30 m, zawór hydrantowy DN25 oraz prądownicę wodną.

Hydrant DN52 wyposażony będzie w wąż płasko składany DN52 o długości 20m, zawór hydrantowy DN52 oraz prądownicę wodną.

Zawór hydrantowy instalować w szafce hydrantowej, atestowanej, na wysokości 1,35m od poziomu posadzki. Na przewodzie zasilającym hydrant ppoż. nie instalować zaworów odcinających.

Na instalacji hydrantowej należy zainstalować zawór zwrotny, antyskażeniowy typu EA DN40.

Po wykonaniu instalacji hydrantowej należy ją poddać próbie ciśnieniowej oraz wydajności hydrantów zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## 5.3. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Z przedmiotowego budynku ścieki należy odprowadzić poprzez zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej a następnie poprzez projektowane przyłącze kanalizacji sanitarnej (wg odrębnego opracowania) do rozbudowywanej sieci kanalizacji sanitarnej.

Kanalizację podposadzkową należy wykonać z rur udarowych PVC-U klasy S kielichowych. Piony i podejścia do przyborów należy wykonać z rur PVC-HT lub odpowiednik kielichowe, łączone za pomocą uszczeltek gumowych. Wszystkie poziome przewody odpływowe prowadzić należy z minimalnym spadkiem 2,0%. Przewody prowadzone pod posadzką układać na zagęszczonej podsypce piaskowej o gr. min. 10cm. Ułożone rury obsypać dokładnie warstwą piasku gr. 10cm. Zastosowane przewody powinny charakteryzować się odpornością termiczną na przepływające ścieki: w przepływie ciągłym do 75°C, a w przepływie chwilowym do 95°C.

Piony i podejścia pod przybory sanitarne przewiduje się prowadzić w bruździe ścienniej lub po wierzchu i wówczas należy obudować płytami g-k.

Średnice podejść do poszczególnych przyborów wynoszą:

- umywalka	Φ40
- zlewozmywak	Φ50
- zmywarka	Φ50
- pralka	Φ50
- wpust posadzkowy	Φ50
- miska ustępowa	Φ110

Aby zapewnić właściwą wentylację projektowanej instalacji kanalizacji bytowo- gospodarczej przewiduje się zastosowanie pionów wentylacyjnych zgodnie z dokumentacją rysunkową. Piony wentylacyjne wyprowadzić ponad dach, zakańczając rurą wywiewną o średnicy 160PVC z daszkiem ochronnym i z kominkiem. W dolnej części pionu przewiduje się montaż czyszczaków o średnicach 110 PVC na wysokości min. 20cm od powierzchni posadzki. Należy zapewnić dostęp do czyszczaków poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych.

#### **5.4. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej**

Zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej wykonać z rur litych PVC-U, klasy SN8 SDR34. Należy zastosować rury kielichowe z uszczelką wargową łączone na wcisk. Rury kanalizacyjne posadowić na min. 20cm warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej oraz obsypać i zasypać 30cm warstwą zasyпки piaskowej. Wykopy pod rurociągi należy wykonać zgodnie z normą PN-B-10736. Dno wykopu starannie oczyścić z kamieni i korzeni, a następnie należy wykonać podsypkę piaskową grubości min. 20cm (bez kamieni). Rurociągi układać w wykopach na starannie wyrównanej i zagęszczonej podsypce piaskowej tak żeby podparcie rur było jednolite. Montaż rurociągu wykonać zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta rur.

Przestrzegać minimalnej głębokości przekrycia gruntem projektowanej kanalizacji tj. min. 1,4m. Przewody prowadzone płycej ocieplić materiałem izolacyjnym nadającym się do układania w ziemi.

Przed zasypaniem przewodów należy przeprowadzić próby szczelności na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Podczas prowadzenia przewodów kanalizacyjnych należy zwrócić uwagę na ewentualne istniejące uzbrojenie podziemne terenu. W pobliżu takiego uzbrojenia terenu wykopy należy wykonać ręcznie. Skrzyżowania projektowanych przewodów kanalizacyjnych z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod kątem prostym.

Do zmiany kierunku prowadzenia kanalizacji zaprojektowano studnie tworzywowe DN425 z włazami żeliwnymi teleskopowymi. Studnie ustawić na 20cm warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej. Studnie obsypywać warstwami, przy czym każdą z warstw należy zagęścić. Należy układać warstwy nie większe niż 50cm.



## 6. Instalacja wentylacji

### 6.1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej pomieszczeń budynku

Opracowanie nie zawiera:

- projektu instalacji elektrycznej,
- projektu automatyki,
- projektu konstrukcji wsporczych pod urządzenia i przewody instalacyjne.

### 6.2. Opis rozwiązań projektowych

Z uwagi na charakter użytkowy poszczególnych pomieszczeń w budynku, projektuje się następujące układy wentylacyjne:

- Zespół N1, W1, W2 – Wentylacja nawiewno-wywiewna

Zadaniem wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej jest zapewnienie i utrzymanie żądanych parametrów powietrza w pomieszczeniach tj. odprowadzenie zużytego powietrza oraz dostarczenie do pomieszczeń świeżego powietrza w ilościach wymaganych ze względów higienicznych.

#### Układ N1, W1, W2

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej nawiewno-wywiewnej dla pomieszczeń budynku jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewnego z projektowanego budynku wynosi  $V_{N1}=800 \text{ m}^3/\text{h}$  oraz  $V_{W1}=520 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_{W2}=320 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Temperatura nawiewu zimą  $t_n=+20^\circ\text{C}$ , natomiast latem będzie to temperatura wynikająca z temperatury powietrza zewnętrznego.

Układ nawiewny od strony czerpni należy wyposażyć w filtr kanałowy min. G4, nagrzewnicę kanałową wodną o wydajności 10,0 kW zasilaną z projektowanej kotłowni gazowej oraz wentylator nawiewny kanałowy o strumieniu powietrza nawiewanego  $V_n 800 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Wywiew realizowany będzie poprzez indywidualne wentylatory wywiewne – układy W1. Dla sanitariatów będą to wentylatory wywiewne osiowe ściennie o wydajności 60m<sup>3</sup>/h, 100m<sup>3</sup>/h (układ W1) dla pom. magazynu będzie to wentylator kanałowy o wydajności 280 m<sup>3</sup>/h – układ W2.

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię ścienną zlokalizowaną na ścianie szczytowej budynku na poziomie poddasza nieużytkowego gdzie również planuje się rozprowadzenie głównych kanałów nawiewnych.

Powietrze usuwane będzie na zewnątrz budynku z wykorzystaniem wyrzutni dachowych. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami typu Spiro oraz przewodami o przekroju prostokątnym z blachy stalowej ocynkowanej, które prowadzonymi w przestrzeni poddasza nieużytkowego.

Przewody nawiewne zaizolować wełną mineralną o grubości 50 mm. Przewody wywiewne zaizolować wełną mineralną o grubości 20mm. Nawiew w pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą zaworów wentylacyjnych nawiewnych oraz kratek wentylacyjnych.

Wywiew z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą wentylatorów ściennych oraz kratek wentylacyjnych wywiewnych.

### 6.3. Obliczenia strumieni powietrza wentylacyjnego

Lp.	Nr pom.	Nazwa pom.	Pow, m <sup>2</sup>	Wys, m	Kub, m <sup>3</sup>	Ilość wym, 1/h	Strumień pow. Naw. M3/h	Strumień pow. Wyw. M3/h	System wentylacji
<b>Parter</b>									
1	0.1	Magazyn	213	2,65	564,5	0,5	280	280	N1W2
2	0.3	Serwerownia	3,1	2,65	8,2		-	30	W2
3	-	Pom. pomocnicze	2,8	2,65	7,4		-	30	W2
<b>Piętro</b>									
4	11	WC	4,0	3	12,0	5	-	60	W1
5	05	P1	19,4	2,5	48,5	1,2	60	-	N1
6	12	WC	3,1	3	9,3	6,5	-	60	W1
7	06	P2	13,7	2,5	34,25	1,75	60	-	N1
8	13	WC	3,1	3	9,3	6,5	-	60	W1
9	07	P3	13,4	2,5	33,5	1,8	60	-	N1
10	01	WC	3,6	3	10,8	5,7	-	60	W1
6	08	P4	14,1	2,5	35,25	1,7	60	-	N1
7	21	Pom. jadalni	18,5	2,5	46,25	2,2	100	100	N1W1
15	15	WC	3,1	3	9,3	6,5	-	60	W1
16	09	P5	13,6	2,5	34	1,8	60	-	N1
17	16	WC	3,1	3	9,3	6,5	-	60	W1
18	10	P6	13,9	2,5	34,75	1,7	60	-	N1
19	20	Korytarz	23,8	3	71,4	0,8	60	-	N1
20	18	A2	4,2	2,5	10,5	5,7	-	20	W1
21	19	A3	5,2	2,5	13,75	4,4	-	20	W1
<b>Razem</b>							<b>800</b>	<b>840</b>	

#### 6.4. Materiały

##### ➤ Materiały – przewody.

W instalacji wentylacyjnej zastosować kanały okrągłe typu Spiro - średnice według rysunku. Podwieszanie przewodów wentylacyjnych za pomocą podwiesi oraz prętów gwintowanych fi 8 mm. Kanały podwieszać w odstępach w zależności od wymiaru i sztywności kanału stosując podwieszenia według BN-6718865-26.

Przewody i kształtki wentylacyjne wykonać z blachy stalowej ocynkowanej zgodnie z wymogami normy PN-B-03434/99, PN-EN-1505 i PN-EN-1506 jako niskociśnieniowe [klasa wykonania N] – pozostałe przewody.

Szczelność instalacji wg normy PN-B-76001/96 powinna odpowiadać klasie A [szczelność normalna].

Przy podwieszeniach i podparciach przewodów i kształtek wentylacyjnych należy stosować elastyczne podkładki amortyzacyjne. Montaż przewodów należy przeprowadzić starannie, tak, aby uzyskać szczelność połączeń. Wszystkie elementy, które nie są wykonane ze stali ocynkowanej zabezpieczyć antykorozyjnie.

##### ➤ Materiały –elementy zakończające instalację.

Nawiewniki/wywiewniki.

W instalacji zastosowano następujące typy nawiewników/wywiewników:

- zawory wentylacyjne nawiewne,

- kratki wentylacyjne nawiewne i wywiewne  
Czerpnie/wyrzutnie.  
W instalacji zastosowano czerpnie ściennie oraz wyrzutnie dachową.

➤ **Materiały-otwory rewizyjne.**

Czyszczenie instalacji wentylacji przewiduje się przez demontaż elementów składowych wentylacji oraz przez otwory rewizyjne w kanałach i kształtkach wentylacyjnych. Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym:

- bok przewodu  $\leq 200$  – 300x100
- $200 < \text{bok przewodu} \leq 500$  – 400x200
- bok przewodu  $> 500$  – 500x400

o przekroju kołowym:

- $200 \leq d \leq 315$  – 300x100 lub  $d$
- $315 \leq d \leq 500$  – 400 x 200 lub  $d$
- $> 500$  – 500 x 400 lub  $d$

➤ **Bezpieczeństwo pożarowe.**

Instalacja wentylacji mechanicznej jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych i nie stwarzających zagrożenia pożarowego. Wszystkie przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia pożarowego należy wyposażać w kłapy P.Poż. o odporności ogniowej równej odporności przebijanej przegrody. Kłapy pożarowe wyposażać w wyzwalacze topikowe.

➤ **Regulacja instalacji.**

W celu uzyskania optymalnych rozpyłów powietrza zaprojektowano regulację przy pomocy przepustnic regulacyjnych na głównych odnogach instalacji oraz przed nawiewnikami, wywiewnikami. Po uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy ją wyregulować.

➤ **Badania i uruchomienia.**

Należy przeprowadzić rozruch i regulację wentylacji mechanicznej z wykonaniem pomiarów wydajności instalacji. Rozruch oraz regulację wykonać przed zabudowaniem sufitów. Po uzyskaniu odpowiednich wyników przepustnice zablokować w położeniu gwarantującym wymagany przepływ. Prace rozruchowe wykonać wg PN-EN-12599/02 „Wentylacja budynków – procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji.” Oraz „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” – zeszyt 5, COBRTI INSTAL 09.2002. Po wykonaniu regulacji przeprowadzić badanie poziomu hałasu. Należy także przeprowadzić badania sprawdzające szczelność kanałów.

## **7. Instalacja gazu**

### **7.1. Opis rozwiązań projektowych**

Projektowana wewnętrzna instalacja gazu zasilana będzie z nowoprojektowanego przyłącza gazu (poza zakresem opracowania). Skrzynka gazowa z gazomierzem, głównym zaworem odcinającym oraz reduktorem ciśnienia będą zainstalowane w granicy działki.

Prowadzenie przewodów gazowych w pomieszczeniach pokazano w części rysunkowej projektu. Przewody gazowe przechodzące przez przegrody budowlane należy prowadzić w rurach osłonowych. Przewody należy prowadzić natynkowo. Instalacja będzie zasilala kocioł gazowy kondensacyjny o modulowanej mocy grzewczej  $Q_g = 17,0 - 70,0$  kW. Instalację gazową wykonać z

rur stalowych czarnych bez szwu łączonych przez spawanie. Podłączenie kotła wykonać średnicą DN25.

Instalację gazową układać natynkowo pod stropem pomieszczeń. Na podejściu do kotła gazowego zainstalować zawór odcinający i filtr gazu.

Przed wejściem instalacji gazu do budynku należy zamontować zawór elektromagnetyczny odcinający w skrzynce na elewacji budynku. Jest to zawór z siłownikiem odcinającym przepływ w przypadku przekroczenia stężenia gazu. Zawór ten będzie sterowany będzie za pomocą systemu detekcji gazu zgodnie z projektem części elektrycznej.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości co najmniej 10cm powyżej innych przewodów instalacyjnych, a przy skrzyżowaniach z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone o co najmniej 2 cm.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić próbę odbiorową instalacji, w czasie której należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych oraz usytuowania poszczególnych elementów instalacji zgodnie z projektem;
  - sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowość wykonania robót montażowych
- przeprowadzenie próby szczelności przewodów.

Próba szczelności polega na napełnieniu przewodów gazowych powietrzem pod ciśnieniem 50 kPa. Po upływie 15-30 min. należy wykonać pomiar spadku ciśnienia manometrem. Jeżeli w ciągu 30 min. nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Jeżeli wynik próby jest negatywny, wykonawca powinien odnaleźć miejsca nieszczelności, używając do tego wody mydlanej lub specjalnych testerów szczelności. Nieszczelne elementy należy wymienić względnie rozmontować przewody i złącza wykonać na nowo. Jeżeli trzykrotnie wykonana próba da wynik negatywny, instalację należy wykonać na nowo. Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności.

Odprowadzenie spalin i doprowadzenie powietrza niezbędnego do procesu spalania odbywać się będzie przy pomocy przewodu powietrzno-spalinowego o wymiarach 110/160mm Prowadzenie przewodu pokazano w części rysunkowej.

Po dokonaniu próby szczelności instalacji gazowej, przewody stalowe oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć przed korozją. Ochronę antykorozyjną należy wykonać na wszystkich odcinkach instalacji gazowej poprzez nałożenie pokrycia malarskiego N1-L/U-AP wg BN-76/8076-05. Barwa zewnętrznej warstwy pokrycia żółta wg PN-70/H-01270/01.

## **7.2. Wytyczne wykonania instalacji gazowej**

Wewnętrzną instalację gazową wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219, łączonych przez spawanie.

Spadek przewodów 0,5 % utrzymać w kierunku szafki gazowej.

Przewody gazowe należy prowadzić w odległości co najmniej 10cm powyżej innych przewodów instalacyjnych, a przy skrzyżowaniach z innymi przewodami instalacyjnymi powinny być od nich oddalone o co najmniej 2cm.

Całość robót, próby i odbiór instalacji, należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" cz. II Instalacje Sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Prace należy wykonywać zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci gazowej.

Wszystkie prace należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących norm i przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy ujętych w "Zbiorze przepisów ochrony pracy" oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa dn. 28.03.1972r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanej instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.

Roboty montażowe powinny być wykonane przez osoby posiadające uprawnienia spawalnicze do rur stalowych.

Do połączeń gwintowanych, jako materiał uszczelniający, należy stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty uszczelniające.

### **7.3. Zabezpieczenie antykorozyjne instalacji gazowej**

Przewody gazowe z rur stalowych, po wykonaniu próby szczelności, powinny być zabezpieczone przed korozją. Po przeprowadzeniu z wynikiem pozytywnym prób szczelności, wszelkie niezabezpieczone fabrycznie elementy stalowe czarne, oczyścić do drugiego stopnia czystości wg Instrukcji KOR 3A, a następnie pomalować:

- 2 razy emalią podkładową (np. farba miniowa),
- 2 razy lakierem nawierzchniowym koloru żółtego (np. farba olejna, ftalowa).

Sposób nakładania powłok oraz czas schnięcia poszczególnych warstw zastosować zgodnie z zaleceniami producenta.

### **7.4. Sprawdzenie i odbiór instalacji gazowej**

Po wykonaniu instalacji należy, w obecności dostawcy gazu, przeprowadzić próbę odbiorową instalacji, w czasie której należy wykonać następujące czynności:

- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych i rur spalinowych oraz usytuowania poszczególnych elementów instalacji zgodnie z projektem;
- sprawdzenie jakości użytych materiałów i prawidłowość wykonania robót montażowych;
- przeprowadzenie próby szczelności przewodów.

Próbę szczelności instalacji gazowej należy wykonać przed malowaniem po przedmuchaniu i sprawdzeniu czy przewód jest zatkany. Próbę szczelności instalacji należy wykonać sprężonym powietrzem o ciśnieniu  $\frac{1}{2}$  atm. (50 kPa) w czasie 30 minut. Jeżeli po tym czasie nie zaobserwuje się spadku ciśnienia na manometrze, instalację można uznać za szczelną. Jeżeli wynik próby jest negatywny, wykonawca powinien odnaleźć miejsca nieszczelności, używając do tego wody mydlanej lub specjalnych testerów szczelności. Nieszczelne elementy należy wymienić względnie rozmontować przewody i złącza wykonać na nowo. Jeżeli trzykrotnie wykonana próba da wynik negatywny, instalację należy wykonać na nowo. Instalacja powinna być napełniona gazem w ciągu 6 miesięcy od daty wykonania próby szczelności.

### **7.5. System detekcji gazu**

Stacjonarne, dwuprogramowe detektory gazów toksycznych przeznaczone są do wykrywania i sygnalizacji obecności gazów o stężeniach szkodliwych lub niebezpiecznych dla ludzi. W tym przypadku zastosowano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej składający się z:

- MAG 3 – głowicy samozamykającej z kurkiem kulowym,
- detektor gazu metanu w obudowie przeciwwybuchowej,
- moduł alarmowy sterujący pracą systemu,
- sygnalizator akustyczno – optyczny, wilgocioodporny.

System jest przeznaczony do podniesienia bezpieczeństwa eksploatacji urządzeń gazowych w instalacji zasilanej gazem ziemnym. Reaguje automatycznie i natychmiast w przypadkach wycieku gazu z instalacji. Pozwala to w sytuacji awaryjnego zagrożenia na natychmiastowe, pewne i skuteczne odcięcie dopływu gazu do instalacji. Jednocześnie umożliwia przesłanie sygnału o

zaistniałej awarii i natychmiastowe powiadomienie użytkownika poprzez np. sygnalizację optyczną – akustyczną.

Zawór MAG zamykany jest impulsem elektrycznym (można również ręcznie) a otwierany jest tylko ręcznie. Otwieranie zaworu ręcznie powoduje świadomą interwencję osoby nadzorującej kotłownię. Zawór MAG nie wymaga zasilania w stanie normalnej pracy “czuwania”. Instalacja elektryczna łącząca zawór z modulem sterującym jest wolna od napięcia. Powoduje to odporność systemu na zanik napięcia zasilania. Obecność zasilania sieciowego nie wpływa na stan głowicy po jej zamknięciu. Niemożliwe jest przypadkowe otwarcie na skutek obniżenia stężenia gazu lub przepięć w instalacji elektrycznej.

Detektor gazu o konstrukcji przeciwwybuchowej zapewnia bezpieczną detekcję wszystkich rodzajów gazów wybuchowych. Moduł alarmowy zasila i steruje pracą detektora gazu oraz generuje impulsy zamykające zawór MAG. Zapamiętuje stany alarmowe wszystkich detektorów do czasu ręcznego skasowania przyciskiem. Posiada komplety wyjść stykowych, umożliwiające połączenie systemu z automatyką oraz wyjść sterujących sygnalizatorami optycznymi i akustycznymi.

Dla zapewnienia prawidłowej i długotrwałej funkcjonalności urządzenia zaleca się wykonanie kontrolnego cyklu zamknięcia i otwarcia kurka w okresach 6-cio miesięcznych lub częściej w zależności od czystości czynnika gazowego, jego skłonności do wydzielania osadów, itp.

Parametry techniczne Systemu:

- czujnik gazu – półprzewodnikowy na bazie  $\text{SnO}_2$ ,
- zakres pomiarowy dla stężeń progowych –  $0,05 \div 2,5 \%$ ,
- typowe ustawienia progów: alarm 1 –  $5 \div 10\%$  DGW, alarm 2 –  $20 \div 40\%$  DGW,
- gazy zakłócające – chlor, tlenek azotu, znaczny niedobór tlenu,
- napięcie zasilania – detektor 12V DC, moduł alarmowy 230V,
- stopień ochrony IP54,
- temperatura pracy  $-10^\circ\text{C} \div +40^\circ\text{C}$ ,
- sygnalizacja optyczna alarmowa LED,
- sygnalizacja akustyczna – wyciszona.

Detektor gazu ustawiony jest wg wartości stężeń typowych podanych wyżej. Detektory gazu należy zlokalizować w kotłowni w odległości max. 0,5 m od kotła mocowany do stropu.

## **8. Instalacja klimatyzacji**

### **8.1. Opis przyjętych rozwiązań.**

W instalacji klimatyzacji wybranych pomieszczeń przyjęto system klimatyzacji typu SPLIT ORAZ MINI VRF, w którym zastosowano pompy ciepła pracujące w funkcji ogrzewania oraz chłodzenia. Dla zapewnienia wymaganych parametrów temperaturowych w pomieszczeniach klimatyzowanych zaprojektowano następujące 3 układy klimatyzacji:

- 1) Układ klimatyzacji typu split (pomieszczenie serwerowni)  
Pompa ciepła (jednostka zewnętrzna) o mocy chłodniczej  $Q_{ch}$  nominalnej 2,5 kW wraz z jednostką wewnętrzną ścienną o mocy chłodniczej 2,5 kW
- 2) Układ klimatyzacji typu mini VRF (pomieszczenia hotelowe na piętrze)  
Pompa ciepła (jednostka zewnętrzna) o mocy chłodniczej  $Q_{ch}$  nominalnej 15,5 kW wraz z jednostkami wewnętrznymi kasetonowymi jednostronnymi umieszczonymi w suficie podwieszanym o mocy 2,2 kW (dla pom. 07, 08, 09, 10) oraz o mocy 2,8 kW (dla pom. 21, 05).
- 3) Układ klimatyzacji typu multisplit (pomieszczenia sąsiadujące)

Pompa ciepła (jednostka zewnętrzna) o mocy chłodniczej  $Q_{ch}=13,5$  kW wraz z 3 jednostkami wewnętrznymi ściennymi o mocy chłodniczej 5,0 kW

Czynnikiem roboczym w układach będzie freon R410A.

Agregaty skraplające usytuowane będą na tarasie przy elewacji zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Montaż jednostek zewnętrznych należy wykonać na konstrukcji wsporczej za pośrednictwem wibroizolatorów lub podkładów wibroizolacyjnych. W ramach montażu chłodniczego należy przewidzieć wykonanie okablowania sterującego od jednostki zewnętrznej do jednostki wew. wg specyfikacji producenta instalowanych urządzeń.

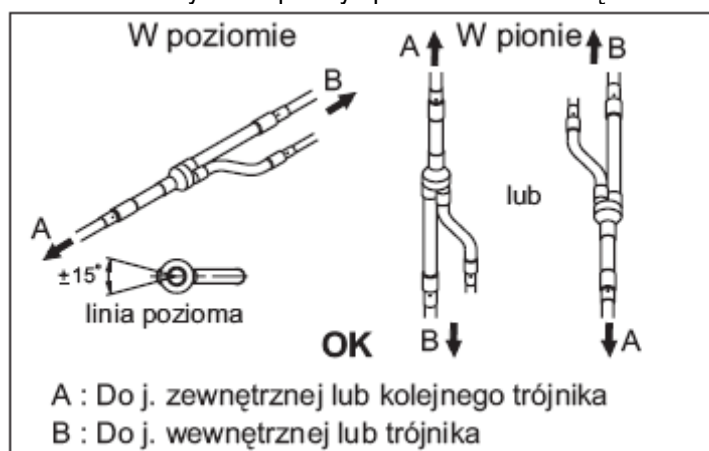
Odpowiednie parametry powietrza wewnątrz pomieszczeń zapewniają jednostki wewnętrzne ścienne. Sterownie jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez piloty bezprzewodowe (indywidualne sterowanie dla każdego pomieszczenia) umożliwiające nastawę podstawowych parametrów: temperatury i wydajności nawiewu strumienia powietrza w pomieszczeniu w celu uzyskania jak największego komfortu użytkowników w poszczególnych pomieszczeniach. Sterownik, dzięki wbudowanemu programatorowi, posiada możliwość wyboru nastaw w trybie dziennym i tygodniowym.

System opcjonalnie można wyposażyć w sterownik centralny.

Kondensat powstały w procesie chłodzenia powietrza obiegowego należy odprowadzić do najbliższego odbiornika ścieków (zgodnie z częścią rysunkową opracowania) w systemie rur klejonych PVC i minimalnym spadku 0,5%. Przewód należy zakończyć syfonem produkcji HL lub równoważnie.

## 8.2. Materiały – rurociągi

Instalację chłodniczą należy wykonać z rurek miedzianych zgodnie z PN-EN-12735-1. przewody chłodnicze należy zabezpieczyć przed dostaniem się do wewnątrz wody lub kurzu.



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.



Tabela nr 1. Materiały na przewody chłodnicze, grubość ścianek

Konieczne jest stosowanie rurek miedzianych, bezszwowych.

Grubości ścianek podano w poniższej tabeli. Ciśnienie projektowe wynosi 4.2 MPa.

Średnica nominalna	(in)	1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1-1/8"	1-3/8"	1-5/8"
Średnica zewnętrzna	(mm)	6.35	9.52	12.70	15.88	19.05	22.22	28.58	34.92	41.27
Materiał		JIS H3300 C1220T-O lub odpowiednik <sup>1)</sup>					JIS H3300 C1220T-H lub 1/2H lub odpowiednik <sup>2)</sup>			
Grubość ścianki <sup>3)</sup>	(mm)	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.43

1) Dopuszczalne naprężenie tensyjne  $\geq 33$  (N/mm<sup>2</sup>); 2) Dopuszczalne naprężenie tensyjne  $\geq 61$  (N/mm<sup>2</sup>); 3) Ciśnienie projektowe 4.2 MPa.

Dobieraj średnice przewodów chłodniczych stosując się do lokalnych przepisów dot. instalacji chłodniczych.

Tabela nr 2. Rozmiar przewodów i zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego

Należy stosować izolację odporną na temperatury powyżej 120°C.

		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
Wilgotność względna		$\leq 70\%$	$\leq 75\%$	$\leq 80\%$	$\leq 85\%$
Przewód chłodniczy  Zewnętrzna średnica mm (in)	6.35 (1/4")	8	10	13	17
	9.52 (3/8")	9	11	14	18
	12.70 (1/2")	10	12	15	19
	15.88 (5/8")	10	12	16	20
	19.05 (3/4")	10	13	16	21
	22.22 (7/8")	11	13	17	22
	28.58 (1-1/8")	11	14	18	23
	34.92 (1-3/8")	11	14	18	24
	41.27 (1-5/8")	12	15	19	25

Przewody zamocować do konstrukcji budynku za pomocą typowych uchwytów lub wsporników. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika zastosować przekładki elastyczne. Przy prowadzeniu przewodów należy zachować odległości od innych instalacji i urządzeń zgodnie z PN-92/B-01706.

Instalację należy zaizolować termicznie. Ponadto przewody prowadzone na dachu budynku należy obudować płaszczem ochronnym. Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg. PN-77/M-34030 i PN-B-02421:2000. Dopuszcza się stosowanie innej technologii wykonywania izolacji



termicznej przy zachowaniu dla rurociągów technologicznych wymaganego współczynnika  $\lambda$  [W/mK].

### 8.3. Bezpieczeństwo pożarowe

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe” Przejścia przewodów przez ściany oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć odpowiednimi kołnierzami uszczelniającymi z atestem p.poż.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów. Systemy ochrony przeciwpożarowej - Dla rur stalowych o średnicy mniejszej niż 250mm zastosować ogniochronną elastyczną masę uszczelniającą spełniającą wymagania klasy odporności ogniowej EI120 (aprobata techniczna ITB nr AT-15-3269/2004). Jako materiał wypełniający stosować niepalną wełnę mineralną o gęstości minimalnej 35kg/m<sup>3</sup>. Ponadto wykonując zabezpieczenia w ścianach masę nakładać z obu stron, przy stropach masę nakładać od góry. Uwaga: masa nie nadaje się do malowania.

### 8.4. Badania i uruchomienie

Wykonaną instalację należy poddać próbom szczelności zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Wyniki prób szczelności przewodów powinny być ujęte w protokołach podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestorskiego i użytkownika. Instalację chłodniczą należy napęlić azotem do ciśnienia testowego. Po 24 godzinach sprawdzić ciśnienie. Należy sprawdzić przewód cieczowy i gazowy. Zmiana temperatury otoczenia o 5°C powoduje zmianę ciśnienia testowego o 0,07MPa.

Po wykonaniu instalacji należy oczyścić przewody chłodnicze poprzez wykonie próżni w instalacji. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym R410A, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń

## 9. Wytyczne branżowe

### 9.1. Branża budowlana.

#### Instalacja c.o.:

Wykonać:

- Przebicie w ścianach i stropach;
- Wykonać odpowiednie mocowanie przewodów instalacji c.o. i grzejników;
- Zamontować armaturę grzejnikową i przewodową;
- Wykucie bruzd dla podejść do grzejników i pionu c.o.;
- Wykucie bruzd i mocowanie szafek rozdzielaczy grzejnikowych;
- Doprowadzenie przewodów zasilających instalację c.o. budynku sąsiadującego
- Doprowadzenie przewodów zasilających nagrzewnicę wodną układu nawiewnego

#### Instalacja wodociągowa:

Wykonać:

- Montaż rurociągów rozprowadzających;
- Przebicie w ścianach i stropie;
- Wykucie bruzd dla podejść do armatury czerpalnej;
- Mocowanie przewodów wody użytkowej;

#### Instalacja kanalizacji wewnętrznej:

Wykonać:

- Przebicie w ścianach i stropach;

- Wykucie bruzd dla podejść do przyborów sanitarnych;
- Mocowanie pionu i podejść kanalizacyjnych oraz przyborów sanitarnych, czyszczaków itd.;
- Wykonać wykopy dla poziomych przewodów podposadzkowych;
- Wykonać uszczelnienia dachu w miejscach przebiecia pionu kanalizacyjnego;
- Obudować piony kanalizacji sanitarnej płytami g-k;

#### **Instalacja wentylacji:**

##### **Wykonać:**

- wykonać przebiecia oraz przejścia przez przegrody budowlane;
- montaż wentylatorów nawiewnych oraz wywiewnych
- wykonać podwieszenia kanałów wentylacyjnych oraz wentylatorów kanałowych
- wykonać otwory transferowe w drzwiach lub ścianach;
- montaż kanałowego filtra powietrza
- montaż kanałowej nagrzewnicy

#### **Instalacja klimatyzacji:**

##### **Wykonać:**

- Wykonać przebiecia oraz przejścia przez przegrody budowlane;
- Wykonać montaż jednostek zewnętrznych i wewnętrznych
- Wykonać podwieszenie przewodów klimatyzacyjnych
- Wykonać uszczelnienia dachu w miejscach przebiecia;
- Obudować piony kanalizacji sanitarnej płytami g-k;
- Wykonanie bruzd dla przewodów klimatyzacyjnych jednostek klimatyzacyjnych
- Wykonanie instalacji skroplin dla jednostek wewnętrznych

### **9.2. Branża elektryczna**

Doprowadzić zasilanie do:

- Kotła gazowego
- Zewnętrznych jednostek (w układzie split)
- Zewnętrznych jednostek klimatyzacji oraz wewnętrznych (w układzie vrf)
- Wentylatory wywiewne oraz nawiewne
- Pompy cyrkulacyjnej w kotłowni
- Elektrozawór odcinający
- Elektrozawór pierwszeństwa na instalacji wodociągowej bytowej

## **10. Próba szczelności**

### **10.1. Próby szczelności instalacji c.o.**

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 70°C, temperatura powrotu 50°C – dla instalacji grzejnikowej
- Ciśnienie robocze 3,0 bar.
- Ciśnienie próbne 5,0 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 °C,

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć,
- temperatura pomieszczeń w momencie rozpoczęcia próby powinna być ustabilizowana na stałym poziomie,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

1. Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach nie powinno być przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia po pół godzinnej obserwacji instalacji jest mniejszy bądź równy 0,06 MPa.

2. Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

## **10.2. Próby szczelności instalacji wodociągowej**

Wykonać przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej 5°C, przed zakryciem bruzd oraz wykonaniem izolacji cieplnej.

Należy wykonać próbę ciśnieniową wstępną, główną i końcową. Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego ciśnienia roboczego. Ciśnienie to musi być w okresie 30 minut wytworzone dwukrotnie, w odstępie 10 minut. Po dalszych 30 minutach próby, ciśnienie nie może obniżyć się o więcej niż 0,6 bara. Nie mogą wystąpić żadne nieszczelności. Bezpośrednio po próbie wstępnej, należy przeprowadzić próbę główną. Czas próby głównej wynosi 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej nie może obniżyć się o więcej niż 0,2 bara. Po zakończeniu próby wstępnej i głównej należy przeprowadzić próbę końcową (impulsową). W próbie tej w 4 cyklach co najmniej 5-minutowych, wytwarzane jest na przemian ciśnienie 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie beciśnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności, należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

Po przeprowadzeniu płukania i po wykonaniu z wynikiem pozytywnym próby ciśnieniowej można zakryć bruzdy.

Zastosowane urządzenia techniczne i materiały winny posiadać certyfikat zgodności z PN lub zgodność z aprobatą techniczną wraz z oceną higieniczno-sanitarną pozwalającą na stosowanie w budownictwie.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych" tom II, przy przestrzeganiu obowiązujących przepisów BHP i przeciwpożarowych.

## **10.3. Próba ciśnieniowa kanalizacji**

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy usunąć wewnętrzne zanieczyszczenia, dokonać odbioru ułożenia kanalizacji tj.: głębokość ułożenia, liniowość i prawidłowość wykonanego podłoża pod przewody oraz zabezpieczyć rurociągi przed przemieszczaniem się przez częściowe ich zasypanie w miejscach, gdzie nie występują połączenia. Próbę szczelności kanalizacji wykonać wspólnie ze studzienkami stosując ciśnienie statyczne na rzecz próby przeprowadzonej z użyciem

wody- metodą „W” zgodnie z normą PN-EN-1610. Próby szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić przy użyciu wody z zastosowaniem ciśnienia statycznego nie wyższego niż 0,5bar ze względu na wytrzymałość studzienek i nie mniejszym niż 0,1bar licząc od górnej tworzącej rury. Dopuszczalny ubytek wody nie wyższy niż 0,20dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zwilżonej, przy czasie trwania próby 30min.

## 11. Uwagi końcowe

Całość robót, próby i odbiór instalacji, należy wykonać zgodnie z przepisami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” cz.II Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunkom jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Wszystkie prace należy wykonać przy zachowaniu obowiązujących norm i przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy ujętych w „Zbiorze przepisów ochrony pracy. Wszystkie zastosowane przy wykonaniu projektowanej instalacji materiały i urządzenia muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz stosowne atesty higieniczne, energetyczne, bezpieczeństwa i pożarowe.

Instalacja c.o. nie stwarza zagrożenia pożarowego, jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.

## 12. Zestawienie materiałów

Lp.	Symbol	Pozycja	Jedn.	Ilość
<b>Instalacja c.o.</b>				
1		Rury wielowarstwowe PERT/AL/PERT		
		Φ16 x 2,0 mm	m	280
		Φ18 x 2,0 mm	m	27
		Φ20 x 2,0 mm	m	8
		Φ25 x 2,5 mm	m	20
		Φ32 x 3,0 mm	m	3
		Φ40 x 3,5 mm	m	60
2		Rury stalowe ocynkowane zewnętrznie		
		Φ22 x 1,2 mm	m	26
3		Kolana, trójniki, redukcje	szt.	wg technologii robót
4		Otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej laminowanej folią polietylenową klasy NRO, Lambda=0,035 W/mK zgodnie z WT, o min. gr.30mm, na rurociągi c.t. prowadzone natynkowo o średnicy:		
		Φ22,2 x 1,2 mm	m	26
		Φ40 x 3,5 mm	m	60

5		Otuliny termoizolacyjne z pianki polietylenowej laminowanej folią polietylenową gr.6mm prowadzone w warstwie wyrównawczej posadzki, na rury o średnicy:		
		Φ16 x 2,0 mm	m	280
		Φ18 x 2,0 mm	m	27
		Φ20 x 2,0 mm	m	8
		Φ25 x 2,5 mm	m	20
		Φ32 x 3,0 mm	m	3
		Φ40 x 3,5 mm	m	60
6		Odpowietrznik automatyczny wraz z zaworem odcinającym DN15	szt.	1
7		Grzejnik stalowy płytowy zaworowy, z połączeniem dolnym wraz z kompletem zawiesi, korkiem i odpowietrznikiem (przed zamówieniem sprawdzić stronę zasilania grzejnika):		
		11KV/600/400	szt.	1
		11KV/600/800	szt.	1
		11KV/600/920	szt.	1
		11KV/600/1120	szt.	1
		11KV/600/1200	szt.	1
		11KV/600/1800	szt.	1
		21KV/600/720	szt.	1
		21KV/600/800	szt.	2
		21KV/600/1200	szt.	1
		21KV/600/1600	szt.	3
		22KV/600/920	szt.	1
8		Zestaw przyłączeniowy RLV-KS do grzejników dolnozasilanych DN15	szt.	14
9		Grzejnik stalowy, łazienkowy, drabinkowy, zasilany z boku wraz z kompletem zawiesi, korkiem i odpowietrznikiem (przed zamówieniem sprawdzić stronę zasilania grzejnika):		
		1500/500	szt.	6
10		Głowica termostatyczna grzejnikowa DN15	szt.	20
11		Zawór grzejnikowy zasilający, termostatyczny, kątowy DN15	szt.	6
12		Zawór grzejnikowy, powrotny, kątowy DN15	szt.	6
13		Nagrzewnica wodna Qg = 10 kW	szt.	1
14		Zawór kulowy odcinający PN10 DN20	szt.	1
15		Zawór podpionowy regulacyjny z funkcją odcięcia i opróżnienia instalacji typu MSV-BD DN20	szt.	1
16	ZA	Zawór równoważący MSV-BD DN15 z funkcją odcięcia i opróżnienia instalacji	szt.	1
17	ZT	Zawór trójdrogowy DN15	szt.	1
18	ZK	Zawór kulowy gwintowany DN20	szt.	2
19	ZR	Zawór różnicy ciśnień SYR390 DN20	szt.	1
20	ZZ	Zawór zwrotny, gwintowany DN20	szt.	1
21	F	Filtr siatkowy gwintowany DN20	szt.	1

22	ŁA	Łącznik amortyzacyjny gwintowany DN20		
23	POC	Pompa obiegowa z elektroniczną regulacją obrotów 1x230V, 50Hz, $t_{max}=110^{\circ}C$ , PN10 (H=0,9 m Q=0,1 dm <sup>3</sup> /s)	szt.	1
24		Para rozdzielaczy ogrzewania grzejnikowego 7 obiegowy podtynkowy wraz ze skrzynką	szt.	1
25		Para rozdzielaczy ogrzewania grzejnikowego 9 obiegowy natynkowy wraz ze skrzynką	szt.	1

Wewnętrzna instalacja wodociągowa				
1		Rury wielowarstwowe PE-RT/AL/PE-RT		
		Φ16 x 2,0 mm	m	207
		Φ18 x 2,0 mm	m	39
		Φ20 x 2,5 mm	m	35
		Φ25 x 2,5 mm	m	22
		Φ32 x 3,0 mm	m	13
		Φ40 x 3,5 mm	m	5
2		Kolana, trójniki, redukcje dla rur jw.	szt.	wg technologii robót
3		Płytki montażowe pojedyncze lub podwójne do mocowania kolan z uchwytem	szt.	wg technologii robót
4		Rury stalowe, ocynkowane zewnętrznie		
		DN25 (28 x 1,5)	m	3
		DN50 (54 x 1,5)	m	35
		DN65 (67 x 1,5)	m	12
5		Kolana, trójniki, redukcje, stalowe ocynkowane zewnętrznie	szt.	wg technologii robót
6		Otulina z pianki polietylenowej o gr. 6mm klasy NRO, Lambda=0,035 W/mK zgodnie z WT na rure wody ciepłej, cyrkulacji i zimnej prowadzonej podtynkowo o średnicy:		
		Φ16 x 2,0 mm	m	207
		Φ18 x 2,0 mm	m	39
		Φ20 x 2,5 mm	m	35
		Φ25 x 2,5 mm	m	22
		Φ32 x 3,0 mm	m	9
7		Otulina izolacyjna z pianki polietylenowej o gr.13mm klasy NRO, Lambda=0,035 W/mK zgodnie z WT, na przewody wody zimnej i hydrantowej prowadzone natynkowo		
		Φ40 x 3,5 mm	m	5
		DN25 (28 x 1,5)	m	3
		DN50 (54 x 1,5)	m	35
8		DN65 (67 x 1,5)	m	12
9		Otulina izolacyjna z pianki polietylenowej min. gr. 20mm klasy NRO, Lambda=0,035 W/mK zgodnie z WT, na przewody wody ciepłej i cyrkulacji prowadzone natynkowo		
		Φ32 x 3,0 mm	m	4
10		Zawór kulowy ćwierćobrotowy (średnica zgodnie z podejściem)	szt.	22
11		Wężyk elastyczny zbrojony długości 30cm (średnica zgodnie z podejściem)	szt.	22

12		Zawór antyskażeniowy EA DN25	szt.	1
13		Wodomierz JS Qn = 10 m3/h, DN25	szt.	1
14		Hydrant wewnętrzny DN25 z węzłem 30m półsztywnym w skrzynce wętkowej, wraz z zaworem hydrantowym i prądownicą	kpl	3
15		Hydrant wewnętrzny DN52 z węzłem 30m półsztywnym w skrzynce wętkowej, wraz z zaworem hydrantowym i prądownicą	kpl	1
16		Elektrozawór pierwszeństwa NO EV220B DN20 U=230V P=10W	szt.	1
17		Zawór odcinający przelotowy DN15	szt.	19
18		Zawór odcinający przelotowy DN25	szt.	2
19		Zawór odcinający przelotowy DN32	szt.	2
20		Zawór odcinający przelotowy DN65	szt.	3
21		Zawór do poboru zimnej wody (do montażu na zewnątrz budynku) z zintegrowanym zaworem antyskażeniowym HA oraz złączką do węza	szt.	1
22		Zawór do poboru zimnej wody (montaż wewnątrz) z zintegrowanym zaworem antyskażeniowym HA ze złączką do węza	szt.	1
23		Bateria umywalkowa stojąca chromowana	szt.	7
24		Bateria stojąca zlewozmywakowa chromowana	szt.	1
25		Zestaw prysznicowy ze słuchawką	szt.	6
26		Uchwyty do rur, obejmę, wkręty dwugwintowe	szt.	wg techn. robót
27		Zawór podpionowy cyrkulacji wersja B, gwintowany DN15	szt.	8
28		Zawór zwrotny, gwintowany DN15	szt.	9
29		Zawór antyskażeniowy EA DN40	szt.	1
<b>Montaż biały</b>				
1	UM	Umywalka ceramiczna (dokładny dobór wg architektury)	szt.	7
2	WC	Miska ustępowa kompaktowa + spłuczka prostokątna zbiornikowa 3/6l + deska sedesowa (dokładny dobór wg architektury)	szt.	6
3	ZL	Zlewozmywak jednokomorowy (dokładny dobór wg architektury)	szt.	1
4	PR	Kabina prysznicowa z brodzikiem i syfonem odpływowym (dokładny dobór wg architektury)	szt.	6
<b>Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej</b>				
1		Rury kanalizacyjne typ PVC-HT		
		PVC-HT $\phi 50$	m	34
		PVC-HT $\phi 110$	m	33
2		Rury kanalizacyjne typ PVC-U		

		PVC-U $\Phi 110$	m	42
		PVC-U $\Phi 160$	m	3
3		Rury kanalizacji skroplin PP		
		PP $\Phi 25$	m	45
4		Kształtki kanalizacyjne PVC-HT, PVC-U (kolana trójniki, redukcje)	szt.	wg techn. robót
5		Uchwyty do rur, obejmy, wkręty dwugwintowe	szt.	wg techn. robót
7		Czyszczak $\Phi 50$ PVC-HT	szt.	2
8		Czyszczak $\Phi 110$ PVC-HT	szt.	6
9		Wywiewka kanalizacyjna PVC-HT 75mm	szt.	2
10		Wywiewka kanalizacyjna PVC-HT 160mm	szt.	3
11		Syfon PVC butelkowy pod umywalki, zlewozmywaki itp.	szt.	8
12		Wpust podłogowy DN50 z syfonem i odpływem pionowym	szt.	1
13		Podtynkowy syfon instalacji skroplin	szt.	8
<b>Instalacja gazu</b>				
1		Rura stalowa czarna bez szwu klasa B DN25mm	mb	11
2		Kształtki i złączki zaciskowe do rur stalowych	szt.	Wg. technologii
3		Zawór kulowy do gazu z podłączeniem gwintowanym DN25	szt.	1
4		Filtr do gazu siatkowy, gwintowany DN25	szt.	1
5		Przejścia szczelne / tuleje osłonowe	szt.	1
6		Szafka gazowa na kurek główny z gazomierzem (kurek główny oraz gazomierz dostarcza gazownia) wymiary: 60x60x25 cm	szt.	1
7		Reduktor ciśnienia gazu, kątowny (ewentualna dostawa po stronie gazowni)	szt.	1
8		Elektromagnetyczny zawór odcinający MAG-3 DN25	szt.	1

<b>Układ powietrzno-spalinowy</b>				
		Adapter trójnik dwuścienny, $\Phi 110/160$	szt.	1
2		Rura dwuścienna L=500, $\Phi 110/160$	szt.	1
3		Ośłona okrągła, $\Phi 110/160$	szt.	1
4		Kolano 93 z podstawą, z odkraplaczem, $\Phi 110/160$	szt.	1
5		Rura spalinowa=1000, $\Phi 110/160$	szt.	6
6		Przejście dachowe	szt.	1
7		Ośłona okrągła	szt.	1
8		Ustnik	szt.	1



Wentylacja pomieszczenia kotłowni				
1		Czerpnia ścienna typu „Z” 150x300mm o powierzchni czynnej min. 350cm <sup>2</sup>	szt.	1
2		Kratka nawiewna 150x300 mm o powierzchni efektywnej min. 350cm <sup>2</sup>	szt.	1
3		Kanał nawiewny, stalowy, ocynkowany o wym. 150x300mm	mb	1
4		Kratka wywiewna 100x250 mm o powierzchni nie mniejszej niż 200 cm <sup>2</sup>	szt.	1
5		Kanał wywiewny, stalowy, ocynkowany o wym. $\Phi$ 160mm	mb	7
6		Wyrzutnia dachowa typu C o wym. $\Phi$ 160mm	szt.	1

Instalacja klimatyzacji				
LP	Układ	Urządzenia	-	-
1.	1	Zewnętrzna jednostka typ vrf Qch nom. = 15,5 kW Qg nom. = 18,0 kW M = 96,0 kg Pel nom. chłodzenie = 4,18 kW Pel nom. grzanie = 4,31 kW U = 400 V	Szt.	1
2.	1	Jednostka kasetonowa jednostronna Qch = 2,2 kW Qg = 2,5 kW M = 14,7 kg Wym.(S x W x G) = 860x132x450 mm	Szt.	5
3.	1	Jednostka kasetonowa jednostronna Qch = 2,8 kW Qg = 3,5 kW M = 14,7 kg Wym.(S x W x G) = 860x132x450 mm	Szt.	2
4.	2	Zewnętrzna jednostka typu split Qch nom. = 2,5 kW Qg nom. = 3,2 kW m = 28,0 kg Pel nom. chłodzenie = 0,73 kW Pel nom. grzanie = 0,95 kW U = 230 V EER = 3,42 COP = 3,37 + jednostka wewnętrzna ścienna Poziom ciśn. akust. (bieg 1/2/3/4) = 20/25/33/39 dB(A) m = 7,4 kg Wym.(S x W x G) = 885x285x210 mm + zestaw wyposażony w sterownik do pracy zimowej, Układ zaprogramowany do pracy redundantnej	Kpl.	1

5.	3	Zewnętrzna jednostka klimatyzacji typu multisplit o mocy chłodniczej $Q_{chmax} = 13,5 \text{ kW}$ EER = 4,1 COP = 4,45 $P_{el} = 4,15 \text{ kW}$ (max przy chłodzeniu) $U = 230 \text{ V}$	Szt.	1
6.	3	Wewnętrzna jednostka ścienna $Q_{ch} = 5,0 \text{ kW}$ (lokalizacja w budynku sąsiadującym) w układzie multisplit	Szt.	3
7.		Przewód miedziany w izolacji dla układów freonowych - $\Phi 6,35$	m	75
8.		Przewód miedziany w izolacji dla układów freonowych – $\Phi 9,52$	m	70
9.		Przewód miedziany w izolacji dla układów freonowych – $\Phi 12,70$	m	30
10.		Przewód miedziany w izolacji dla układów freonowych – $\Phi 15,88$	m	10
11.		Przewód miedziany w izolacji dla układów freonowych – $\Phi 19,05$	m	15
12.		Przewód sterowniczy	m	100
13.		Trójniki instalacyjne systemowe	Szt.	5
14.		Panele maskujące na jednostkę wewnętrzną kasetonową	Szt.	7
15.		Dodatkowy czynnik chłodniczy	kg	5,0
16.		Systemowa konstrukcja wsporcza pod jednostki zewnętrzne (parametry wg wagi i gabarytów jednostki zew.)	Szt.	3

## Zestawienie materiałów - instalacja kotłowni

Lp.	Ozn.	Pozycja	Jedn.	Ilość
Układ kotłowni				
1.	<b>K1</b>	Kocioł gazowy kondensacyjny wiszący, moc nominalna 12,0-70,0 kW, wraz z kompletem automatyki + 1x BM, 2x UF6C, 2x EWMB + WWF	kpl.	1
2.	<b>PO</b>	Zasobnik c.w.u. o pojemności 400 dm <sup>3</sup> zasilany z kotła gazowego wyposażony w wężownicę i podejścia pod cyrkulację	szt.	1
3.	<b>PO1</b>	Pompa obiegowa z elektroniczną regulacją obrotów o parametrach: $V = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , $dp = 20,0 \text{ kPa}$ , 1x230V, 50Hz, $t_{max} = 110^\circ\text{C}$ , PN10, przyłącze 1 1/2", długość montażowa 180mm, $N = 0,05 \text{ kW}$ .	szt.	1
4.	<b>PO2</b>	Pompa obiegowa z elektroniczną regulacją obrotów o parametrach: $V = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$ , $dp = 20,0 \text{ kPa}$ , 1x230V, 50Hz, $t_{max} = 110^\circ\text{C}$ , PN10, przyłącze 1 1/2", długość montażowa 180mm, $N = 0,05 \text{ kW}$ .	szt.	1

5.	<b>PO3</b>	Pompa obiegowa z elektroniczną regulacją obrotów o parametrach: V = 1,0 m <sup>3</sup> /h, dp = 15,5 kPa, 1x230V, 50Hz, t <sub>max</sub> = 110°C, PN10, przyłącze 1 1/2", długość montażowa 180mm, N = 0,05 kW.	szt.	1
6.	<b>PC</b>	Pompa obiegowa z elektroniczną regulacją obrotów o parametrach: V = 1,23 m <sup>3</sup> /h, dp = 73,0 kPa, 1x230V, 50Hz, t <sub>max</sub> = 110°C, PN10, przyłącze 1 1/2", długość montażowa 180mm, N = 0,05 kW.	szt.	1
7.	<b>PNW1</b>	Przeponowe naczynie wzbiorcze typu o poj. 140 dm <sup>3</sup> , PN6, t <sub>max</sub> =70°C, przyłącze 1"	szt.	1
8.	<b>PNW2</b>	Przeponowe naczynie wzbiorcze typu o poj. 50 dm <sup>3</sup> , PN6, t <sub>max</sub> =70°C, przyłącze 1"	szt.	1
9.	<b>SU1</b>	Złącze samoodcinające SU, R1", PN10, t <sub>max</sub> =120°C, z możliwością opróżniania	szt.	2
10.	<b>ZB1</b>	Membranowy zawór bezpieczeństwa DN20, p <sub>otw</sub> = 0,4 MPa	szt.	1
11.	<b>ZB2</b>	Membranowy zawór bezpieczeństwa DN15, p <sub>otw</sub> = 0,4 MPa	szt.	2
12.	<b>1</b>	Zawór kulowy gwintowany, DN32, PN10, t <sub>max</sub> = 100°C	szt.	9
13.	<b>2</b>	Zawór kulowy gwintowany, DN25, PN10, t <sub>max</sub> = 100°C	szt.	11
14.	<b>3</b>	Zawór kulowy gwintowany do wody, DN25, PN10, t <sub>max</sub> = 100°C	szt.	3
15.	<b>6</b>	Zawór kulowy gwintowany do wody, DN15, PN10, t <sub>max</sub> = 100°C	szt.	2
16.	<b>7</b>	Zawór kulowy z możliwością spustu wody DN15	szt.	1
17.	<b>8</b>	Zawór kulowy z możliwością spustu wody DN25	szt.	1
18.	<b>ZZ1</b>	Zawór zwrotny gwintowany, DN32	szt.	1
19.	<b>ZZ2,</b>	Zawór zwrotny gwintowany, DN25	szt.	2
20.	<b>ZZ3,</b>	Zawór zwrotny gwintowany, DN25	szt.	1
21.	<b>ZZ6</b>	Zawór zwrotny gwintowany, DN15 do wody	szt.	1
22.	<b>S1</b>	Zawór kulowy gwintowany DN15, PN10, t <sub>max</sub> = 100°C	szt.	13
23.	<b>S2, S3</b>	Zawór kulowy z możliwością spustu wody DN15,	szt.	2

		PN10, $t_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$		
24.	<b>Tr2</b>	Zawór trójdrogowy DN25, kvs=6,3, z siłownikiem	kpl.	1
25.	<b>Tr1</b>	Zawór trójdrogowy, DN32, kvs=10, z siłownikiem	kpl.	1
26.	<b>F1</b>	Filtr siatkowy DN32	szt.	2
27.	<b>F2</b>	Filtr siatkowy DN25	szt.	2
28.	<b>F3</b>	Filtr siatkowy DN15	szt.	1
29.	<b>Odp</b>	Automatyczny zawór odpowietrzający DN15 z zaworem stopowym – umiejscowienie na rozdzielaczu	szt.	3
30.		Para rozdzielaczy DN80, L = 0,5 m	szt.	1
Układ uzupełniania zładu c.o.				
31.	<b>WD</b>	Wodomierz skrzydełkowy jednostrumieniowy do wody zimnej, typu JS-1,5, DN20, $t_{\max} = 50^{\circ}\text{C}$ , PN16, G3/4"	kpl.	1
32.	<b>ZU</b>	Zawór uzupełniania zładu c.o. wyposażony w zawór antyskażeniowy DN20	szt.	1
33.	<b>F5</b>	Filtr do wody 125-50 (50 $\mu\text{m}$ , R1", $v_{\max} = 2,8\text{m}^3/\text{h}$ )	szt.	1
34.	<b>SUW</b>	Stacja uzdatniania wody dla kotłowni ( $v_{\max} = 1,5\text{m}^3/\text{h}$ , 230V, 50Hz)	szt.	1
35.	<b>26-29, 32</b>	Zawór kulowy gwintowany DN20, PN10, $t_{\max} = 110^{\circ}\text{C}$	szt.	5
36.	<b>30-31</b>	Zawór kulowy gwintowany DN15 z możliwością spustu wody, PN10, $t_{\max} = 110^{\circ}\text{C}$	szt.	2
37.	<b>27.1-27.2</b>	Zawór kulowy gwintowany DN15, PN16, ze złączką do węża, $t_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$	szt.	2
38.	<b>ZZ7</b>	Zawór zwrotny gwintowany DN20, $t_{\max} = 100^{\circ}\text{C}$ , PN10	szt.	1
Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyki oraz zabezpieczeń				
39.	<b>M1 M2</b>	Manometr zwykły o średnicy obudowy 100 mm, zakres $0 \div 0.4\text{ MPa}$ , kl.1,6	szt.	10
40.	<b>K</b>	Kurek manometryczny	szt.	8
41.	<b>T1</b>	Termometr bimetaliczny, zakres $0 \div 100^{\circ}\text{C}$ , kl.1,6	szt.	8
42.	<b>TET-3</b>	Czujnik temperatury zanurzeniowy (zgodnie z zastosowaną automatyką kotła)	szt.	1
43.	<b>TET-1</b>	Czujnik temperatury zewnętrznej (zgodnie z zastosowaną automatyką kotła)	szt.	1
44.		Presostat, -0,2 -8,0 bar, PN16	szt.	wg techn.
45.	<b>ZBW</b>	Czujnik niskiego poziomu wody	szt.	1
46.		Przewody podłączeniowe do czujników i pomp	szt.	wg techn. robót
47.		Rurki PCV	szt.	wg techn.

				robót
48.		Korytka kablowe	szt.	wg techn. robót

*Powyższe zestawienie materiałów służy do celów kosztorysowych i nie może być jedyną podstawą do zakupu materiału przez wykonawcę. Dopuszcza się stosowanie materiałów innych niż w zestawieniu, jednakże o nie gorszych parametrach i za pisemną zgodą projektanta.*