

Spis treści

1. Podstawa opracowania.....	3
2. Zakres opracowania.....	3
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
4.4. Rozliczenie zużycia ciepła.....	6
5. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne.....	6
5.1. Instalacja wodociągowa.....	6
5.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.....	8
5.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej.....	9
5.4. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej.....	9
6. Instalacja wentylacji.....	9
6.1. Zakres opracowania.....	9
6.2. Podstawa opracowania i założenia projektowe.....	9
6.3. Opis rozwiązań projektowych.....	9
6.4. Bilans powietrza wentylacyjnego.....	10
6.5. Materiały.....	11
7. Instalacja klimatyzacji.....	12
7.1. Klimatyzacja komfortu.....	12
7.2. Materiały – rurociągi.....	13
7.3. Bezpieczeństwo pożarowe.....	14
7.4. Badania i uruchomienie.....	14
8. Wytyczne branżowe.....	14
8.1. Branża budowlana.....	14
8.2. Branża elektryczna.....	15
9. Próba szczelności.....	15
9.1. Próby szczelności instalacji c.o.....	15
9.2. Próby szczelności instalacji wodociągowej.....	16
9.3. Próba ciśnieniowa kanalizacji.....	16
10. Uwagi końcowe.....	16

IS-CO-01	RZUT PIWNICY – C.O.	1:100
IS-CO-02	RZUT PARTERU - C.O.	1:100
IS-CO-03	RZUT PIĘTRA – C.O.	1:100
IS-CO-04	ROZWINIĘCIE – C.O.	-
IS-PBL-01	RZUT PIWNICY – WOD.-KAN.	1:100
IS-PBL-02	RZUT PARTERU - WOD.-KAN.	1:100
IS-PBL-03	RZUT PIĘTRA – WOD.-KAN.	1:100
IS-PBL-04	RZUT DACHU – WOD.-KAN.	1:100
IS-PBL-05	ROZWINIĘCIE – WODY	-
IS-PBL-06	ROZWINIĘCIE – KANALIZACJI	-
IS-KLM-01	RZUT PARTERU - KLIMATYZACJA	1:100
IS-KLM-02	RZUT PIĘTRA - KLIMATYZACJA	1:100
IS-VENT-01	RZUT PARTERU - WENTYLACJA	1:100
IS-VENT-02	RZUT PIĘTRA - WENTYLACJA	1:100
IS-VENT-03	RZUT DACHU - WENTYLACJA	1:100

1. Podstawa opracowania

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

2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje swoim zakresem instalacje:

- centralnego ogrzewania;
- Klimatyzacji;
- wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji;
- kanalizacji sanitarnej;
- wentylacji mechanicznej

3. Dane ogólne, stan istniejący

Rozpatrywanym obiektem jest projekt przebudowa zabytkowego pawilonu wrzos zlokalizowanego na terenie uzdrowiska goczałkowice zdroj sp. z o.o. wraz ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń w goczałkowicach zdroj 43-230, ul. uzdrowska 52. Budynek będzie zaopatrywany w ciepło poprzez kotłownię umieszczoną w budynku (wg odrębnego opracowania). Kotły gazowe będą zapewniać ciepłą wodę oraz ogrzewanie dla budynku.

Ścieki sanitarne z budynku będą odprowadzane poprzez istniejące przyłącze kanalizacji do sieci kanalizacji sanitarnej.

Budynek będzie zaopatrywany w wodę poprzez istniejące przyłącze wodociągowe.

4. Instalacja centralnego ogrzewania

4.1. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla projektowanej instalacji centralnego ogrzewania będą kotły gazowe umiejscowione w piwnicy (wg odrębnego opracowania). Wewnętrzne instalacje c.o. będą zasilane czynnikiem grzewczym o parametrach 70/50.

Instalację c.o. należy zabezpieczyć zgodnie z PN-B-02414.

4.2. Zapotrzebowanie na ciepło

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

Obliczone zapotrzebowanie na ciepło na cele grzewcze dla rozpatrywanego budynku wynosi 93,3 kW.

Parametry pracy obiegu centralnego ogrzewania :

Obieg CO

Parametry instalacji	70/50°C
Całkowita moc instalacji OP	73,3 kW
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji: (bez armatury w źródle ciepła)	$\Delta p = 67,681 \text{ kPa}$

Obieg C.W.U

Parametry instalacji	55/45°C
Całkowita moc instalacji OP	20 kW
Ciśnienie dyspozycyjne dla instalacji:	$\Delta p = 25,1 \text{ kPa}$

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.

➤ 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, półrubunków zaciskowych lub kształtek skręcanych mosiężnych. Kształtki wyposażone są w uszczelki typu o-ring.

➤ Prowadzenie przewodów oraz izolacja cieplna przewodów

Przewody zasilające rozdzielacze ogrzewania grzejnikowego należy prowadzić pod stropem kondygnacji. Pion c.o. prowadzić w szachcie instalacyjnym, natomiast przewody rozprowadzające z pionu do grzejników prowadzić pod stropem kondygnacji. Podejścia do grzejników wykonać w bruzdach ściennych (dla grzejników łazienkowych) z wykorzystaniem armatury podłączeniowej kątowej (montaż od ściany) oraz podłączenia od boku do grzejników w pozostałych pomieszczeniach prowadzone w bruzdach ściennych.

Przewody prowadzone w bruzdach ściennych oraz w posadzce zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki polietylenowej o gr. 6mm przeznaczonymi do montażu podtynkowego. Przewody prowadzone natynkowo zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej. Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy układać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Przewody rozprowadzające należy prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku źródła zasilania.

Wydłużenia cieplne przewodów będą kompensowane naturalnie dzięki odpowiednim załamaniom trasy przewodów oraz rozmieszczeniom punktów stałych i przesuwnych. Na przewodach rozprowadzających należy przewidzieć na budowie montaż podpór stałych i przesuwnych wg zaleceń producenta rur.

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

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	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 ²⁾	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1–4

Zgodnie z wymaganiami określonymi w §267 ust.8 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 i z 2017 r. poz. 2285) izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i grzewczej powinny być wykonane w sposób nierozprzestrzeniania ognia.

Zgodnie z punktem 3 załącznika nr 3 ww. Rozporządzenia izolacje nierozprzestrzeniające ognia są wykonane:

- z wyrobów klasy reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN- EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0;
- stanowią wyrób o klasie reakcji na ogień, zgodnie z Polską Normą PN- EN 13501-1: A1L; A2L-s1, d0; A2L-s2, d0; A2L-s3, d0; BL-s1, d0; BL-s2, d0 oraz BL-s3, d0, przy czym warstwa izolacyjna elementów warstwowych powinna mieć klasę reakcji na ogień co najmniej E.

➤ Grzejniki

Do ogrzewania pomieszczeń przewiduje się płytowe grzejniki stalowe, zaworowe, zasilane od boku, z z zaworem termostatycznym i głowicą termostatyczną.

Na króćcach przyłączeniowych grzejników zasilanych od boku należy zamontować zestaw przyłączeniowy grzejnikowy DN15 z możliwością opróżnienia grzejnika z wody. Lokalizacja grzejników zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Do ogrzewania łazienek zaprojektowano grzejniki łazienkowe, drabinkowe. Grzejniki należy wyposażyć na gałązkach zasilających w zawory termostatyczne DN15 z nastawą wstępną, a na gałązkach powrotnych w zawory odcinające kątowe DN15. Na zaworach termostatycznych należy zamontować głowice termostatyczne z ogranicznikiem temperatury minimalnej.

➤ Regulacja instalacji grzewczej

Regulację nastawczą instalacji c.o. przeprowadzić przy pomocy:

- nastaw wstępnych na projektowanych zaworach termostatycznych,

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

➤ **Odpowietrzenie instalacji grzewczej**

W najwyższym punkcie instalacji należy zamontować automatyczne odpowietrzniki DN15. Przed odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe odcinające DN15.

➤ **Odwodnienie instalacji grzewczej**

Główne odwodnienie instalacji zlokalizowane będzie w pomieszczeniu kotłowni.

5. Instalacje wodociągowe i kanalizacyjne

5.1. Instalacja wodociągowa

Projektowana instalacja zimnej wody zasilana będzie poprzez istniejące przyłącze wodociągowe (poza zakresem opracowania). W kotłowni zaprojektowano wodomierz DN40 $Q_n=10\text{m}^3/\text{h}$ wraz z zaworami odcinającymi, zaworem antyskażeniowy oraz filtrem wodnym, zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Wodomierz zainstalować na konsolach. Przed i za wodomierzem należy zainstalować zawory odcinające.

Źródłem ciepłej wody dla budynku będzie istniejący zasobnik c.w.u.. Zasobnik należy zabezpieczyć na zasilaniu wody zimnej zaworem bezpieczeństwa oraz naczyniem wzbiórczym.

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, 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 pod stropem i w bruzdach ściennych.

Podejścia wody zimnej i ciepłej do baterii czerpalnych 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.

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹⁾
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	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 ²⁾	50 % wymagań z poz. 1–4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku ²⁾	100 % wymagań z poz. 1–4

Podłączenie umywalek, zlewozmywaków, misek ustępowych, zmywarek 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 pojedynczego lokalu mieszkalnego

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

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

w którym :

q - przepływ obliczeniowy wody, dm^3/s ,

q_n - normatywny wypływ z punktów czerpalnych , dm^3/s .

Zestawienie normatywnych wypływów z punktów czerpalnych:

Punkt czerpalny	Ilość [szt.]	Normatywny wypływ wody q_n , dm^3/s			Wypływ wody $\sum q_n$, dm^3/s	
		Mieszanej		TYLKO ZIMNA	ZIMNA	CIEPŁA
		ZIMNA	CIEPŁA			
Płuczka zbiornikowa	28	0	0	0,13	3,64	0
Bateria dla umywalek/bidetów	22	0,07	0,07		1,54	1,54
Bateria dla prysznicy/wanny	13	0,15	0,15		1,95	1,95
Bateria dla zlewozmywaków	6	0,07	0,07		0,42	0,42
Pralka	0	0	0	0,25	0	0
Zmywarka	1	0	0	0,15	0,15	0
				Łącznie	7,7	3,91

Przepływ nominalny wody

$q_z = 11,61 \text{ dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy

Suma $q_n = 2,26 \text{ dm}^3/\text{s} = 8,12 \text{ m}^3/\text{h}$

b) Dobór wodomierza

Dobrano wodomierz DN40 $Q_n = 10 \text{ m}^3/\text{h}$. Wodomierz należy zainstalować w pomieszczeniu wodomierzowym.

5.2. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Z przedmiotowego budynku ścieki należy odprowadzić poprzez istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej do sieci kanalizacyjnej (poza zakresem opracowania).

Kanalizację podposadzkową należy wykonać z rur udarowych PVC-U klasy S kielichowych. Piony i podejścia do przyborów należy wykonać z rur PVC-HT kielichowe, łączone za pomocą uszczeltek gumowych. Wszystkie poziome przewody odpływowe prowadzić należy z minimalnym spadkiem 1,5%. 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 posadzce lub po wierzchu i wówczas należy obudować płytami g-k.

Średnice podejść do poszczególnych przyborów wynoszą:

- umywalka $\Phi 50$
- zlewozmywak $\Phi 50$
- pralka $\Phi 50$
- wpust posadzkowy $\Phi 50$
- miska ustępowa $\Phi 110$

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 110 PVC 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.

Przepływ obliczeniowy kanalizacji sanitarnej:

Przepływ obliczeniowy ścieków sanitarnych rozpatrywanego obiektu wyniesie zgodnie z PN-EN-12056-2:

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU}$$

Odbiorniki	Liczba	DU [dm^3/s]	$\sum DU [\text{dm}^3/\text{s}]$
Miska ustępowa	21	2,5	132,5
Umywalka/bidet	28	0,5	28
Wanna / Prysznic/Jacuzzi	13	0,8	42,4
Zlewozmywak	6	0,8	42,4
Pralka	0	0,8	42,4
Zmywarka	1	1,0	53,0
Wpust podłogowy	0	2,0	6,0
SUMA			82,7

Budynek Hotelowo-Uslugowy $K=0,5$

Razem $Q_{ww} = 4,55 \text{ dm}^3/\text{s}$

5.3. Zewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej

Ścieki z instalacji kanalizacji sanitarnej należy odprowadzić poprzez istniejące przyłącze kanalizacji sanitarnej (poza zakresem opracowania) do sieci kanalizacji sanitarnej. W przypadku konieczności wymiany zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej należy wykonać ją z rur litych PVC-U, klasy SN8 SDR34. Należy zastosować rury kielichowe z uszczelką wargową łączone na wcisk. Rury kanalizacyjne posadzić na min. 20cm warstwie zagęszczonej podsypki piaskowej oraz obsypać i zasypać 30cm warstwą zasypki 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 przykrycia 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.

5.4. Zewnętrzna instalacja kanalizacji deszczowej

Wody opadowe z odwodnienia dachu projektowanego budynku (odprowadzane poprzez, rynny i rury spustowe) będą odprowadzane do sieci kanalizacji deszczowej (istniejące instalacje pozostają bez zmian).

6. Instalacja wentylacji

6.1. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację wentylacji mechanicznej wybranych pomieszczeń

6.2. Podstawa opracowania i założenia projektowe

Podstawa opracowania:

- PN-83/B-03430/Az.3:2000 – Wentylacja z budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-73/B-03431 – Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania.
- PN-76/B-03420 – Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-82/B-02402 – Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późniejszymi zmianami,
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA PRACY I POLITYKI SOCJALNEJ z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, załącznik nr 3 wymagania dla pomieszczeń i urządzeń higieniczno sanitarnych

6.3. Opis rozwiązań projektowych

Budynek został podzielony na 2 układy wentylacji mechanicznej. Pomieszczenia bez wentylacji mechanicznej będą wykorzystywać wentylację grawitacyjną.

N1W1 – Układ nawiewno wywiewny pomieszczeń

WK – wentylacja kuchni

OK – Kanały przygotowane pod okap kuchenny
WS – System wywiewny pomieszczeń sanitarnych

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 N1W1

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

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi $V_N=5500$ m³/h $V_W=4000$ m³/h. Temperatura nawiewu zimą $t_n=+20^{\circ}\text{C}$, natomiast latem będzie to temperatura wynikająca z temperatury powietrza zewnętrznego.

Układ N1W1 obsługiwany będzie poprzez centralę wentylacyjną z wymiennikiem przeciwprądowym i nagrzewnico-chłodnicą freonową. Centrala nawiewno-wywiewna zlokalizowana będzie na dachu ponad częścią muzeum. Centralę wyposażać w dedykowaną dla dobranego urządzenia automatykę.

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez zbindowaną czerpnię, a usuwane poprzez wyrzutnię. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami typu Spiro oraz prostokątnymi z blachy stalowej ocynkowanej, które będą prowadzone w przestrzeni sufitu podwieszanego oraz pod stropem. Przewody nawiewne zaizolować na odcinku pomiędzy czerpnią a centralą wełną mineralną o grubości 50 mm. Przewody wywiewne pomiędzy wyrzutnią a centralą zaizolować wełną mineralną o grubości 50mm. Przewody nawiewne i wywiewne do pomieszczeń zaizolować wełną mineralną o grubości 20 mm. Nawiew w pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą zaworów oraz kratek nawiewnych. Wywiew z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą zaworów wywiewnych. Zużyte powietrze po odzysku ciepła należy doprowadzić przewodami do wyrzutni ściennej.

Układ WS

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej wywiewnej jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza wywiewanego wynosi $V_W=1000$ m³/h.

Układ WS obsługiwany będzie poprzez wentylatory dachowe

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez kratki transferowe oraz układ N1, a usuwane poprzez wyrzutnię dachową. Powietrze wywiewane z pomieszczeń będzie przewodami typu Spiro z blachy stalowej ocynkowanej, które będą prowadzone pod stropem. Wywiew z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą zaworów wywiewnych.

Układ WK

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej wywiewnej jest usuwanie zużytego powietrza z kuchni.

Łączny strumień objętościowy powietrza wywiewanego wynosi $V_W=540$ m³/h.

Układ WS obsługiwany będzie poprzez wentylatory dachowe

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez kratki transferowe oraz układ N1, a usuwane poprzez wyrzutnię dachową. Powietrze wywiewane z pomieszczeń będzie przewodami typu Spiro z blachy stalowej ocynkowanej, które będą prowadzone pod stropem. Wywiew z pomieszczeń realizowany będzie za pomocą zaworów wywiewnych.

Układ OK

Głównym zadaniem układu jest usuwanie zużytego powietrza z wyciągu okapu. Instalacja została zaprojektowana pod kuchnię.

6.4. Bilans powietrza wentylacyjnego

Nr	Nazwa pom.	Pow,	Wys,	Kub,	Strumień	Strumień Rzeczywsta	System	System
----	------------	------	------	------	----------	---------------------	--------	--------

pom.		m ²	m	m ³	pow. Naw. m ³ /h	pow. Wyw. m ³ /h	ilość wymian, 1/h	wentylacji	klimatyzacji [kW]
PARTER									
1	Komunikacja	18,9	3,31	62,56	100	30	1,6	N1W1	2,3
2	Komunikacja	10,8	3,31	35,75	100,0	0,0	0,0	N1W1	brak
3	Magazyn	6,2	3,42	21,20	-	50,0	2,4	W1	Brak
4	Pok. Socj.	5,04	3,42	17,24	-	50	2,9	W1	Brak
5	Kuchnia	16,76	3,42	57,32	-	100,0	1,7	W1	2,0
6	Zmywalnia	7,81	3,42	26,71	60,0	60	2,2	N1W1	Brak
7	Kawiarnia	49,6	3,42	169,63	360,0	-	2,1	N1	6,0
8	Komunikacja	4,32	3,42	14,77	100,0	-	6,8	N1	Brak
9	Toaleta	3,2	3,42	10,94	-	100,0	9,1	WS	Brak
10	Toaleta	3,2	3,42	10,94	-	100,0	9,1	WS	Brak
11	Pom.Gosp.	3,1	3,42	10,60	-	50,0	4,7	W1	Brak
12	Toaleta	3,35	3,42	11,46	-	100,0	8,7	WS	Brak
13	Pokój	24,49	3,42	83,76	100,0	-	1,2	N1W1	2,9
14	Pokój	11,64	3,42	39,81	100,0	-	2,5	N1W1	1,4
15	Toaleta	3,35	3,42	11,46	-	100,0	8,7	WS	Brak
16	Pokój	19,5	3,42	66,69	100	-	1,5	N1	2,3
17	Toaleta	5,35	3,42	18,30	-	100,0	5,5	WS	Brak
18	Toaleta	4,44	3,42	15,18	-	70,0	4,6	WS	Brak
19	Komunikacja	36,05	3,31	119,33	120	120	1,0	N1W1	4,3
20	Hol	6	3,31	19,86	0	0	0,0	N1W1	Brak
21	Toaleta	5,58	3,31	18,47	-	50,0	2,7	WS	Brak
22	Toaleta	8,17	3,31	27,04	-	100,0	3,7	WS	Brak
23	Komunikacja	17,45	3,31	57,76	150	-	2,6	N1	2,1
24	Toaleta	8,78	3,31	29,06	-	50,0	1,7	WS	Brak
25	Pom.Tech	10,85	3,31	35,91	-	-	-	Grawitacja	Brak
26	Toaleta	3,82	3,31	12,64	-	50,0	4,0	WS	Brak
27	Pom.Gosp.	1,16	3,31	3,84	-	50	13,0	W1	Brak
28	Pom.Socjal.	7,02	3,31	23,24	140,0	-	0,0	N1	Brak
29	PKT.Przyj. Cat.	4,68	3,31	15,49	30	30	1,9	N1W1	Brak
30	Kuchnia	32,85	3,31	108,73	440,0	440,0	4,0	W1	3,9
31	Zmywalnia	5,71	3,31	18,90	80	80	4,2	W1	Brak
32	Scena	109,79	4,50	494,06	2720	2620	5,3	N1W1	15,1
33	Zaplecze sceny	16,4	4,50	73,80	-	0	0,0	W1	Brak
34	Pokój	5,68	3,31	18,80	0	20	0,0	N1	Brak
35	Muzeum	61,59	3,31	203,86	815	815	4,0	N1W1	7,4
Razem					5515	5335		Suma	50

6.5. Materiały

➤ Materiały – przewody.

W instalacji wentylacyjnej zastosować kanały prostokątne oraz okrągłe typu Spiro – wymiary 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:

- zawory nawiewne,
- zawory wywiewne,
- kratki transferowe.

➤ **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 ≤ 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

➤ **Regulacja instalacji.**

W celu uzyskania optymalnych rozpliwów 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. Po uzyskaniu odpowiednich wyników przepustnice zblokować 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 klimatyzacji

7.1. *Klimatyzacja komfortu*

Klimatyzację projektuje się w całym budynku. Instalacja oprócz chłodzenia będzie miała również funkcję grzania, która wykorzystywana będzie w okresie zimowym do ogrzewania budynku. Na rzucie pokazano moce jednostek wewnętrznych chłodniczych oraz grzewczych.

Lokalizacja jednostki zewnętrznych klimatyzacji na dachu niższej części budynku.

Agregat skraplający usytuowany będzie na dachu niższego budynku 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 zapewnia jednostka wewnętrzna kasetonowa oraz kanałowa. Sterownie jednostki odbywa się poprzez piloty bezprzewodowe umożliwiające nastawę podstawowych parametrów: temperatury i wydajności nawiewu strumienia powietrza w pomieszczeniu w celu uzyskania jak największego komfortu użytkowników w poszczególnych pomieszczeniach. 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 skroplin.

7.2. 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 ¹⁾					JIS H3300 C1220T-H lub 1/2H lub odpowiednik ²⁾			
Grubość ścianki ³⁾	(mm)	0.8	0.8	0.8	1.0	1.2	1.0	1.0	1.2	1.43

1) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 33 (N/mm²); 2) Dopuszczalne naprężenie tensyjne ≥ 61 (N/mm²); 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.

Wilgotność względna		Zalecana minimalna grubość materiału izolacyjnego (mm)			
		≤ 70%	≤ 75%	≤ 80%	≤ 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. Izolację należy wykonać z otuliny. 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 λ [W/mK].

7.3. 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/m³. Ponadto wykonując zabezpieczenia w ścianach masę nakładać z obu stron, przy stropach masę nakładać od góry. Uwaga: masa nie nadaje się do malowania.

7.4. 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 napełnić 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 wykonanie próżni w instalacji. Instalację należy dopełnić czynnikiem chłodniczym, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

8. Wytyczne branżowe

8.1. Branża budowlana.

Instalacja c.o.:

Wykonać:

- Przebicie w ścianach i stropach;
- Wykonać odpowiednie mocowanie przewodów instalacji c.o.;
- Zamontować armaturę grzejnikową i przewodową;

Instalacja wodociągowa:

Wykonać:

- Montaż rurociągów rozprowadzających;

- Przebicie w ścianach i stropach;
- 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 przebiegu pionu kanalizacyjnego;
- Obudować piony kanalizacji sanitarnej płytami g-k;

Instalacja wentylacji mechanicznej

- Wykonać przebicie dla przewodów wentylacyjnych w ścianach i stropach;
- Wykonać otwory dla krat transferowych w drzwiach lub w ścianach;

8.2. Branża elektryczna

Doprowadzić zasilanie do:

- Centrali wentylacyjnej
- Agregatu do centrali
- Jednostek zewnętrznych i wewnętrznych klimatyzacji

9. Próba szczelności

9.1. 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.
- 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.

9.2. 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 bezciśnieniowym. 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.

9.3. 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 zasypianie 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 0,20dm³/m² powierzchni zwilżonej, przy czasie trwania próby 30min.

10. 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 warunków 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.