

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

1.	Podstawa opracowania .....	3
2.	Zakres opracowania .....	3
3.	Dane ogólne .....	3
4.	Instalacja centralnego ogrzewania .....	3
4.1.	Źródło ciepła .....	3
4.2.	Zapotrzebowanie na ciepło.....	3
4.3.	Opis instalacji centralnego ogrzewania.....	3
5.	Instalacja wody zimnej, ciepłej .....	6
6.	Instalacja kanalizacyjna .....	7
7.	Instalacja wentylacji .....	8
7.1.	Podstawa opracowania i założenia projektowe.....	8
7.2.	Opis rozwiązań projektowych .....	8
7.3.	Bilans powietrza wentylacyjnego – centrala N1W1 .....	8
7.4.	Układy wentylacyjne przyjęte w projekcie: .....	9
7.5.	Materiały .....	10
8.	Instalacja klimatyzacji .....	12
8.1.	Dane ogólne .....	12
8.2.	Opis przyjętych rozwiązań.....	12
8.3.	Zestawienie parametrów urządzeń.....	12
8.4.	Materiały – rurociągi .....	13
8.5.	Bezpieczeństwo pożarowe .....	14
8.6.	Badania i uruchomienie .....	14
9.	Wytyczne branżowe.....	15
10.	Próba szczelności .....	16
11.	Uwagi końcowe.....	17
12.	Zestawienie materiałów .....	17

### SPIS RYSUNKÓW:

IS-01	INSTALACJA C.O., C.T. – RZUT PARTERU	SKALA 1:100
IS-02	INSTALACJA C.O., C.T. – RZUT DACHU	SKALA 1:100
IS-03	INSTALACJA C.O., C.T. – ROZWINIĘCIE	SKALA –
IS-04	INSTALACJA WOD-KAN – RZUT PARTERU	SKALA 1:100
IS-05	INSTALACJA WOD-KAN – ROZWINIĘCIE WODY	SKALA –
IS-06	INSTALACJA WOD-KAN – ROZWINIĘCIE KANALIZACJI	SKALA –
IS-07	INSTALACJA WENTYLACJI – RZUT PARTERU	SKALA 1:100
IS-08	INSTALACJA WENTYLACJI – RZUT DACHU	SKALA 1:100
IS-09	INSTALACJA KLIMATYZACJI – RZUT PARTERU	SKALA 1:100

### ZAŁĄCZNIKI:

ZAŁĄCZNIK 1 – DOBÓR CENTRALI WENTYLACYJNEJ

## **1. Podstawa opracowania**

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

## **2. Zakres opracowania**

Opracowanie obejmuje swoim zakresem instalacje:

- centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- wody zimnej i ciepłej,
- instalacji kanalizacji sanitarnej,
- wentylacji mechanicznej,
- klimatyzacji.

## **3. Dane ogólne**

Zakresem opracowania jest projekt techniczny instalacji sanitarnych dla potrzeb laboratorium w hali nr 9 GIG zlokalizowanym w Katowicach przy ul. Korfańskiego 79.

Pomieszczenia laboratorium będą zaopatrywane w ciepło na cele centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego z istniejącej instalacji centralnego ogrzewania.

Źródłem wody dla pomieszczeń laboratorium będzie istniejąca instalacja wody zimnej. Projektowaną instalację wody należy włączyć do instalacji istniejącej prowadzonej w posadzce po dokonaniu odkrywek.

Ścieki sanitarne będą odprowadzane do istniejącej instalacji kanalizacji sanitarnej – należy włączyć się do istniejącej kanalizacji po dokonaniu odkrywek.

W budynku projektuje się wentylację mechaniczną pomieszczeń oraz klimatyzację pomieszczeń laboratorium.

## **4. Instalacja centralnego ogrzewania**

### **4.1. Źródło ciepła**

Źródłem ciepła dla projektowanego fragmentu instalacji centralnego ogrzewania będzie istniejąca instalacja zasilana czynnikiem grzewczym o parametrach 65/55°C.

### **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 zakresu objętego opracowaniem w wynosi 10,7 kW. Dodatkowo przewidzieć należy 9,7 kW mocy grzewczej dla nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej.

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

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

#### **➤ Rurociągi**

Instalację c.o. zaprojektowano z rur PERT/AL./PERT. Instalację zaprojektowano z rur 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, 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

należy łączyć za pomocą systemowych kształtek zaprasowywanych, półśrubunków zaciskowych lub kształtek skręcanych mosiężnych. Kształtki wyposażone są w uszczelki o-ring.

#### ➤ Prowadzenie przewodów oraz izolacja cieplna przewodów

Główne przewody rozprowadzające w budynku należy prowadzić pod stropem pomieszczeń i zaizolować otulinami termoizolacyjnymi z pianki poliuretanowej przeznaczonymi do montażu natynkowego. Odcinki pionowe od stropu do grzejników prowadzić w bruzdach ściennych lub obudować GK. Przewody instalacji centralnego ogrzewania należy układać zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Przewody rozprowadzające należy prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku źródła zasilania (miejsca włączenia do istniejącej instalacji).

Wydłużenia cieplne przewodów będą kompensowane naturalnie dzięki odpowiednim załamaniom trasy przewodów, rozmieszczeniem punktów stałych i przesuwnych. Na przewodach rozprowadzających należy przewidzieć montaż podpór stałych i przesuwnych.

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

Przejścia przewodów rozdzielczych przez przegrody budowlane w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego prowadzić w przepustach ogniochronnych (obejmy). Obejmy (osłony) ogniochronne na przewody instalacyjne należy stosować w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego dla rur palnych. Sposób montażu w stropie – jedna opaska wewnątrz od spodu stropu, w ścianie - po obu stronach ściany. Szczeliny między rurą z tworzywa sztucznego i otworem w ścianie muszą być wypełnione masą uszczelniającą.

Ewentualne układanie przewodów w warstwie izolacji posadzki należy skoordynować z pracami budowlanymi prowadzonymi w rozpatrywanym budynku.

Przewody prowadzone podtynkowo należy zaizolować otuliną gr. 6mm z pianki polietylenowej, przeznaczoną 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) <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 pomieszczeń zaprojektowano płytowe grzejniki stalowe, zaworowe, zasilane od dołu z wbudowaną wkładką zaworową. W pomieszczeniu 0.04b zaprojektowano grzejnik w wersji ocynkowanej. Rozmieszczenie grzejników zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Grzejniki zaprojektowano o wys. 600mm. Na wkładce zaworowej należy zamontować głowice termostaticzną z ogranicznikiem temperatury minimalnej DN15.

Na króćcach przyłączeniowych grzejników zasilanych od dołu należy zamontować zestaw przyłączeniowy grzejnikowy, prosty, DN15 z możliwością opróżnienia grzejnika z wody.

Wszystkie grzejniki powinny być wyposażone w boczny ręczny odpowietrznik (na wyposażeniu grzejnika) oraz korek. Do zamocowania grzejników stosować typowe zawiesia dostarczane przez producenta grzejników.

### ➤ Podłączenie nagrzewnicy centrali wentylacyjnej

Centrala wentylacyjna wyposażona będzie w nagrzewnicę wodną. Nagrzewnica zasilana będzie wodą grzewczą (glikol 35% oraz woda) o parametrach 65/55°C z instalacji centralnego ogrzewania. Za rozdziałem instalacji na instalację c.t. oraz instalację c.o. projektuje się wymiennik ciepła woda/glikol w celu oddzielenia czynnika w instalacji pierwotnej.

Układ podłączenia do nagrzewnicy wodnej należy wyposażyć w: zawory odcinające, spustowe, zawór zwrotny, regulacyjny trójdrogowy, filtr siatkowy, pompę obiegową, zawór różnicy ciśnień oraz automatyczne odpowietrzniki w najwyższym punkcie instalacji, a w najniższym punkcie zawór odwadniający. Nagrzewnicę w centrali należy podłączyć do instalacji przy pomocy łączników amortyzacyjnych. Przewody zasilające nagrzewnicę w centrali wentylacyjnej należy prowadzić natynkowo.

### ➤ Regulacja instalacji grzewczej

Obliczenia regulacji hydraulicznej instalacji c.o. przeprowadzono przy pomocy programu komputerowego „Instal-therm 4.13” firmy Instal-soft.

Regulację nastawczą instalacji c.o. przeprowadzić przy pomocy nastaw wstępnych na projektowanych zaworach termostaticznych grzejnikowych.

Po montażu instalacji i wykonaniu próby ciśnieniowej należy wykonać nastawy wstępne na zaworach termostaticznych oraz na zaworach regulacyjnych.

#### Parametry pracy instalacji grzewczej:

Parametry instalacji c.o.	65/55°C
Całkowita moc instalacji c.o.	10,2 kW
Parametry instalacji c.t.	60/50°C (glikol etylenowy 35%)
Całkowita moc instalacji c.t.	9,7 kW

#### **Odpowietrzenie instalacji grzewczej**

W najwyższych punktach instalacji, na końcówkach pionów należy zamontować automatyczne odpowietrzniki DN15. Przed odpowietrznikami należy zamontować zawory kulowe odcinające DN15. Indywidualne odpowietrzanie grzejników będzie się odbywać poprzez odpowietrzniki ręczne zainstalowane z boku grzejników.

### ➤ Odwodnienie instalacji grzewczej

Główne odwodnienie instalacji odbywać się będzie poprzez zawór spustowy umieszczony w pomieszczeniu przyłącza ciepłowniczego.

Zawory grzejnikowe posiadają możliwość spustu wody z instalacji.

### ➤ Napełnienie instalacji i uzupełnienie zładu

Po wykonaniu nowej instalacji należy dokonać napełnienia instalacji poprzez istniejący układ uzupełniania zładu, zgodnie z technologią węzła ciepłowniczego. Uzupełnianie zładu należy dokonywać w sposób analogiczny.

## **5. Instalacja wody zimnej, ciepłej**

Projektowana instalacja zimnej wody zasilana będzie z istniejącej instalacji zimnej wody natomiast projektowana instalacja ciepłej wody zasilana będzie z projektowanych pojemnościowych podgrzewaczy wody o mocy grzewczej 2,0 kW i o pojemnościach 5 dm<sup>3</sup>.

Instalację wody zimnej i ciepłej 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 rozdzielcze wody zimnej należy prowadzić pod stropem pomieszczeń oraz podtynkowo w bruzdach ściennych. Przewody prowadzić z minimalnym spadkiem 3‰ w kierunku źródła wody (miejsca włączenia do istniejącej instalacji). Podejścia wody zimnej do punktów czerpalnych prowadzić w bruzdach ściennych lub ściankach kartonowo- gipsowych. Podejścia prowadzone w bruzdzie ściennej należy zaizolować otulinami z pianki polietylenowej o grubości min. 6mm, przeznaczonej do montażu podtynkowego.

Przewody wody zimnej prowadzone natynkowo zaizolować otuliną izolacyjną z pianki poliuretanowej o grubość 13mm. Przewody wody ciepłej prowadzone natynkowo należy zaizolować otuliną z pianki polietylenowej, grubość izolacji cieplnej przewodów wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie DZ.U Nr.75.

Podejścia do baterii stojących, czerpalnych umywalkowych i zlewozmywakowych, zakończyć kolankiem z końcem gwintowanym i wyposażić w zawory odcinające ćwierćobrotowe DN15, a następnie przy użyciu przyłączy elastycznych w oplocie ze stali nierdzewnej wykonać podłączenie do baterii. Podłączenie do kompaktu WC zakończyć kolankiem z końcem gwintowanym i wyposażić w zawory odcinające ćwierćobrotowe DN15 a następnie przy użyciu przyłączy elastycznych w oplocie ze stali nierdzewnej wykonać podłączenie.

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

Przejścia przewodów rozdzielczych z PVC przez przegrody budowlane w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego prowadzić w przepustach ogniochronnych (obejmy). Obejmy (osłony) ogniochronne na przewody instalacyjne z PVC należy stosować w miejscach oddzielenia przeciwpożarowego dla rur palnych. Szczeliny między rurą z tworzywa sztucznego i otworem w ścianie muszą być wypełnione masą uszczelniającą.

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

➤ **Źródło ciepłej wody**

Źródłem ciepłej wody będą pojemnościowe elektryczne zasobniki c.w.u.

## 6. Instalacja kanalizacyjna

Ścieki sanitarne będą odprowadzane poprzez istniejące przyłącza kanalizacyjne.

Nowoprojektowaną instalację wewnętrzną wykonać z rur PVC-HT. Wszystkie podejścia do umywalk, zlewozmywaków oraz brodzików natryskowych - Ø50, podejścia do misek ustępowych, odwodnienia liniowego oraz kratek podłogowych Ø110.

Kanalizację sanitarną wewnętrzną prowadzoną pod posadzką wykonać z rur PVC-U SN8 SDR34, kielichowych łączonych za pomocą uszczelek gumowych. 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.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych.

Aby zapewnić właściwą wentylację projektowanej instalacji kanalizacji sanitarnej przewiduje się zastosowanie pionu wentylacyjnego wykonanego z przewodu 110mm PVC-HT. Pion kanalizacyjny wyprowadzić ponad dach zakańczając rurą wywiewną z kominkiem o średnicy o jedną dymensję większą od średnicy pionu. U dołu pionu przewiduje się montaż czyszczaka. Zapewnić dostęp do czyszczaka poprzez montaż drzwiczek rewizyjnych.

Wszystkie przybory sanitarne powinny być wyposażone w zamknięcie wodne zapobiegające przedostawaniu się gazów z kanalizacji.

## 7. Instalacja wentylacji

### 7.1. 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. Temperatury 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.

### 7.2. Opis rozwiązań projektowych

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

- System N1W1, – Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna dla pomieszczeń jako wentylacja bytowa dla pomieszczeń laboratorium i rozdzielni elektrycznej;
- System WS – wentylacja mechaniczna wywiewna dla pomieszczeń higieniczno- sanitarnych;
- System WD – wentylacja wywiewna z dygestoriów i szaf na chemikalia.

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.

Parametry powietrza zewnętrznego przyjmuje się w/g normy PN/B<03420:

- okres zimowy strefa klimatyczna I:  $t_z = -20^{\circ}\text{C}$ ,  $i = -18,4 \text{ kJ/kg}$ ,  $x = 0,8 \text{ g/kg}$ ,  $\phi = 100\%$ ,
- okres letni strefa klimatyczna II:  $t_z = +30^{\circ}\text{C}$ ,  $i = 60,7 \text{ kJ/kg}$ ,  $x = 11,9 \text{ g/kg}$ ,  $\phi = 45\%$ .

### 7.3. Bilans powietrza wentylacyjnego – centrala N1W1

Lp.	Nr pom.	Nazwa pom.	Pow, m <sup>2</sup>	Wys, m	Kub, m <sup>3</sup>	Strumień powietrza nawiew m <sup>3</sup> /h	Strumień powietrza wywiew m <sup>3</sup> /h	Rzeczywsta ilość wymian, 1/h	System wentylacji	System klimatyzacji [kW]	Starty ciepła [W]
PARTER											
1.	0.01	LABORATORIUM	31,14	4,30	133,90	940,0	940,0	7,0	N1W1	3,74	3114
2.	0.02	LABORATORIUM BRUDNE	34,14	4,30	146,80	1030,0	1030,0	7,0	N1W1	4,10	3414
3.	0.03	LABORATORIUM PRZYJĘCIE PRÓBEK	21,60	4,30	92,88	650,0	650,0	7,0	N1W1	2,59	2160
4.	0.04a	SZATNIA	6,65	4,30	28,60	130,0	-	4,5	N1/WS	-	798
5.	0.04b	ŁAZIENKA	5,95	4,30	25,59	-	130,0	5,1	N1/WS	-	714
6.	0.05	ROZDZIELNIA ELEKTRYCZNA	4,8	4,30	20,64	50,0	50,0	2,4	N1W1	-	480

#### **7.4. Układy wentylacyjne przyjęte w projekcie:**

##### **Układ N1W1**

Głównym zadaniem instalacji wentylacyjnej dla pomieszczeń laboratorium jest zapewnienie odpowiednich warunków higieniczno – sanitarnych.

Łączny strumień objętościowy powietrza nawiewanego i wywiewanego wynosi  $V_n=2800 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $V_w=2670 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Temperatura nawiewu zimą  $t_n=+20^\circ\text{C}$ , a latem  $t_n=\text{wynikowa}$ . Układ NW1 obsługiwany będzie przez centralę nawiewno –wywiewną znajdującą się na dachu hali.

Sekcje centrali wentylacyjnej:

Nawiew:

- czerpnia,
- tłumik szumów
- sekcja przepustnicy,
- filtr klasy G4,
- wymiennik krzyżowy,
- wentylator nawiewny,
- nagrzewnica wodna (glikolowa) o mocy grzewczej,  $Q_g = 9,7 \text{ kW}$
- króćce elastyczne.

Wywiew:

- króćce elastyczne,
- wymiennik krzyżowy,
- wentylator wywiewny,
- sekcja przepustnicy,
- tłumik szumów,
- wyrzutnia.

Powietrze zewnętrzne dostarczane do układu będzie poprzez czerpnię zblokowaną z centralą wentylacyjną. Powietrze nawiewane do pomieszczeń będzie rozprowadzane przewodami prostokątnymi wykonanymi z blachy stalowej ocynkowanej oraz przewodami typu spiro. Nawiew w pomieszczeniach realizowany będzie za pomocą anemostatów nawiewnych oraz zaworów nawiewnych. Wywiew realizowany będzie za pomocą kratki wywiewnych oraz zaworów wywiewnych.

Zużyte powietrze po odzysku ciepła należy usunąć poprzez wyrzutnię zblokowaną z centralą.

##### **▪ Układ WS**

Zadaniem układów WS jest usuwanie powietrza z pomieszczeń sanitarnych.

Powietrze usuwane będzie za pomocą wentylatora kanałowego. Wydajność wentylatora w części rysunkowej opracowania. Powietrze będzie wywiewne przewodami typu spiro. Przewody należy prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego. Wywiew będzie realizowany za pomocą zaworów wentylacyjnych wywiewnych. Powietrze będzie usuwane z budynku poprzez wyrzutnię dachowe. Powietrze do pomieszczeń toalet dostawać się będzie przez otwory w stolarnie drzwiowej z sąsiednich pomieszczeń.

##### **▪ Układ WD**



Do usuwania powietrza z dygestoriów zaprojektowano indywidualne niezależne układy wywiewne o wydajności 600 m<sup>3</sup>/h i 840 m<sup>3</sup>/h. Układy należy zakończyć króćcem  $\Phi 250$  na wysokości 2,9 m od poziomu posadzki. Układy te należy wyprowadzić na dach hali. Przepływ powietrza wymuszać będą wentylatory kanałowe w wykonaniu chemoodpornym. Praca tych układów będzie sprzężona z pracą dygestoriów. Zarówno po stronie ssawnej wentylatora jak i tłocznej zastosować tłumiki z blachy kwasoodpornej.

Do szafy na chemikalia oraz szafek pod dygestoriami zaprojektowano osobny układ wentylacji mechanicznej wywiewnej. Układ należy wyprowadzić na dach hali. Przepływ powietrza wymuszać będzie wentylator kanałowy w wykonaniu chemoodpornym. Zarówno po stronie ssawnej wentylatora jak i tłocznej zastosować tłumiki z blachy kwasoodpornej. Od strony pomieszczenia należy pozostawić króciec  $\Phi 100$  (dla szafy) i  $\Phi 50$  (dla szafek pod dygestoriami).

Osobny układ wywiewny o wydajności 500 m<sup>3</sup>/h został zaprojektowany dla okapu nad cieplarką. Układ należy wyprowadzić na dach. Przepływ powietrza wymuszać będzie wentylator kanałowy w wykonaniu chemoodpornym. Zarówno po stronie ssawnej wentylatora jak i tłocznej zastosować tłumiki z blachy kwasoodpornej.

## 7.5. Materiały

### ▪ Materiały – przewody

W instalacji zastosować kanały okrągłe typu Spiro oraz prostokątne – średnice i przekroje według rysunku. Podwieszanie przewodów wentylacyjnych za pomocą podwiesi oraz prętów gwintowanych  $\phi 8$  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:

- anemostaty nawiewne
- zawory nawiewne;
- kratki wywiewne;
- zawory wywiewne;

Czerpnie/wyrzutnie

W instalacji zastosowano czerpnie oraz wyrzutnie zblokowane z centralą wentylacyjną.

### ▪ 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 ppoż. o odporności ogniowej EI S120 wyposażone w wyzwalacz termiczny oraz siłownik.

#### ▪ **Izolacja**

Przewody nawiewne i wywiewne na dachu budynku zaizolować wełną mineralną o grubości 100 mm w płaszczu z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody wewnątrz budynku zaizolować wełną mineralną o grubości 20 mm. Jeżeli przewody wentylacyjne przechodziły będą przez pomieszczenia nieogrzewane, należy wówczas zaizolować je wełną mineralną o grubości 40 mm.

Wykonując izolację (z mat z wełny mineralnej lamella na folii aluminiowej) folię kleić na łączeniach taśmą samoprzylepną aluminiową. Należy zwrócić uwagę na zapewnienie szczelności izolacji i jej osłony. Należy zabezpieczyć izolację przed obsuwaniem się i opadaniem, przez przyklejenie lub mocowanie za pomocą gwoździ zgrzewanych.

#### ▪ **Regulacja instalacji**

W celu uzyskania optymalnych rozpyłów powietrza zaprojektowano regulację przy pomocy przepustnic regulacyjnych przed nawiewnikami i wywiewnikami. Po uruchomieniu instalacji wentylacyjnej należy ją wyregulować.

#### ▪ **Transport urządzeń**

Ze względu na znaczne gabaryty urządzeń wentylacyjnych tj. central wentylacyjnych zaleca się wnoszenie poszczególnych sekcji urządzeń jeszcze przed montażem drzwi, mogącymi zawęzić drogę transportową. Na etapie zamówienia urządzenia, należy sprawdzić gabaryty urządzeń/sekcji czy jest zapewniona swobodna możliwość przetransportowania go w dane miejsce w budynku.

#### ▪ **Badania i uruchomienia**

Należy przeprowadzić rozruch i regulację z wykonaniem pomiarów wydajności instalacji. 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.

## 8. Instalacja klimatyzacji

### 8.1.Dane ogólne

W budynku dla pomieszczeń laboratorium projektuje się klimatyzację komfortu z zastosowaniem systemu freonowego ze zmiennym przepływem czynnika chłodniczego.

### 8.2.Opis przyjętych rozwiązań

W projektowanych pomieszczeniach zaprojektowano 3 niezależnie pracujące układy typu SPLIT po jednym dla każdego z laboratorium. Planowany system zapewnia przejęcie obliczeniowego całkowitego strumienia ciepła występującego w analizowanych pomieszczeniach, oraz utrzymywanie stałych parametrów powietrza w okresie letnim.

Czynnikiem roboczym w układach będzie freon R32.

System składa się z jednostek zewnętrznych oraz jednostek wewnętrznych ściennych zlokalizowanych w klimatyzowanych pomieszczeniach. Montaż jednostek zewnętrznych przewidziano na dachu hali. Pod jednostki zewnętrzne należy wykonać konstrukcje wsporcze. Rozmieszczenie jednostek zgodnie z rysunkiem. Odpowiednie parametry powietrza wewnątrz pomieszczeń zapewniają jednostki wewnętrzne kasetonowe (rozmieszczenie oraz typ zgodnie z częścią rysunkową opracowania). Sterownie jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez naścienne sterowniki przewodowe (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.

Prowadzenie przewodów chłodniczych pokazano w części rysunkowej opracowania. Przewody instalacji klimatyzacji na poziomie parteru należy prowadzić pod stropem pomieszczeń.

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 2,0%. Przewody skroplin należy włączyć do instalacji kanalizacji poprzez zasyfonowanie.

### 8.3.Zestawienie parametrów urządzeń

Nazwa urządzenia	Ilość	NOM/ Wydajność chłodnicza [kW]	NOM/ Wydajność grzewcza [kW]	MIN. Współczynnik efektywności energetycznej EER	MIN. Współczynnik efektywności energetycznej SEER	MIN. Współczynnik efektywności energetycznej SCOP	Max. Wymiar agregatu [mm]	Max. Waga agregatu [kg]
Jednostka zewnętrzna układu S1	1	5,0	5,8	3,20	7,0	4,3	770x545x288	34,4
Jednostka zewnętrzna układu S2	1	5,0	5,8	3,20	7,0	4,3	770x545x288	34,4
Jednostka zewnętrzna układu S3	1	3,5	4,0	3,25	6,6	4,0	717x483x230	25,1

Nazwa urządzenia	Ilość	Wydajność chłodnicza [kW]	Wydajność grzewcza [kW]	Poziomy ciśnienia akustycznego	Max. Waga urządzeń
Ścienne układu S1	1	5,0	5,8	31/34/39/44 dB (A)	11,9 kg
Ścienne układu S2	1	5,0	5,8	31/34/39/44 dB (A)	11,9 kg
Ścienne układu S3	1	3,5	4	19/27/35/41 dB (A)	8,7 kg

#### 8.4. Materiały – rurociągi

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

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. Pomiedzy 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 np. AF. 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].

### 8.5. 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.

### 8.6. 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 wykonie próżni w instalacji. Instalację należy napęlnić czynnikiem chłodniczym, a następnie uruchomić i sprawdzić działanie urządzeń.

## **9. Wytczne branżowe**

### **Branża budowlana**

#### **Instalacja c.o.:**

##### **Wykonać:**

- Demontaż starej instalacji c.o.
- Przebicia w ścianach i stropach;
- Wykonać odpowiednie mocowanie przewodów instalacji c.o. i grzejników;
- Zamontować armaturę grzejnikową i przewodową;
- Wykucie bruzd dla podejść do grzejników.

#### **Instalacja wodociągowa:**

##### **Wykonać:**

- Demontaż starej instalacji wodociągowej;
- Przebicia w ścianach i stropach;
- Wykucie bruzd dla podejść do armatury czerpalnej;
- Mocowanie przewodów wody zimnej, ciepłej wraz z armaturą;
- Montaż krtek kontaktowych lub drzwiczek rewizyjnych zapewniając dostęp do armatury przewodowej;

#### **Instalacja kanalizacji:**

##### **Wykonać:**

- Przebicia 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 przebicia pionu kanalizacyjnego;
- Montaż drzwiczek rewizyjnych zapewniając dostęp do zaworów i czyszczaków.
- Obudowa pionów płytami g-k;

#### **Instalacja wentylacji:**

##### **Wykonać:**

- wykonać przebicia oraz przejścia przez przegrody budowlane;
- wykonać konstrukcje wsporczą pod wentylatory, centralę wentylacyjną, kanały wentylacyjne
- obudować kanały wentylacyjne płytami GK
- wykonać rewizję na kanałach wentylacyjnych

#### **Instalacja klimatyzacji:**

##### **Wykonać:**

- wykonać przebicia oraz przejścia przez przegrody budowlane;
- wykonać konstrukcje wsporczą pod jednostki zewnętrzne;
- odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych.

## 10. Próba szczelności

### Próby szczelności instalacji c.o.

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

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 65°C, temperatura powrotu 55°C.
- Ciśnienie robocze 2,0 bar.
- Ciśnienie próbne 4,0 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.

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

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.

### 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.

## **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**