



44-120 Pyskowice, ul. Sikorskiego 12

tel: 501 341 361

tel. / fax: 032 3333660

NIP: 969-008-68-04

REGON: 273013933

elzbieta.bleszynska@gmail.com

KREATOR studio projektowe

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA: SANITARNA

NAZWA INWESTYCJI:

**PROJEKT ROZBUDOWY WRAZ ZE ZMIANĄ SPOSOBU UŻYTKOWANIA
BUDYNKU NA CELE CENTRUM EDUKACJI EKOLOGICZNEJ W RAMACH
PROJEKTU PN.: „OCHRONA RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ POPRZECZ
ZAGOSPODAROWANIE BRZEGÓW RZECI SOŁY W MIEJSCOWOŚCI WIEPRZ”**

ADRES INWESTYCJI:

MIEJSCOWOŚĆ - WIEPRZ

DZIAŁKI NR 624/1, 624/2

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA: 241710_2 RADZIECHOWY WIEPRZ

OBRĘB EWIDENCYJNY: 241710_2.0005 WIEPRZ

INWESTOR:

Gmina Radziechowy-Wieprz

Wieprz 700

34-381 Radziechowy

KATEGORIA:

Kategoria IX

PROJEKTANCI:

Projektant: mgr inż. Grzegorz Kubanek

Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności sanitarnej

NR UP: SLK/5869/PWBS/15

Projektant sprawdzający: mgr inż. Marian Blacha

Uprawnienia budowlane bez ograniczeń w specjalności sanitarnej

NR UP: SLK/6314/PWBS/16

UMOWA PODWYKONAWCZA Z CREATIVE TOWER PAWEŁ GAŁECKI

MARZEC 2019

SPIS TREŚCI

1.	DANE OGÓLNE.....	3
1.1.	PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.	3
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.	3
2.	INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.	3
2.1.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	3
2.2.	ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA / CHŁODU.	4
2.3.	ELEMENTY GRZEJNE / CHŁODU.	4
2.4.	RUROCIĄGI I ARMATURA.....	5
2.5.	ODPOWIERZENIE, ODWODNIENIE.....	5
2.6.	IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA.	5
2.7.	PRÓBY I BADANIA.	6
2.8.	WYTYCZNE BHP I P.POŻ.	9
2.9.	WYTYCZNE MONTAŻOWE.	9
2.10.	WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE.....	10
2.11.	UWAGI OGÓLNE.	10
3.	ŹRÓDŁO CIEPŁA/CHŁODU.....	10
4.	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.	11
4.1.	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.	11
4.2.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	11
4.3.	WYMAGANIA TECHNICZNE DLA URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW.	12
4.3.1.	<i>Centrale wentylacyjne</i>	12
4.3.2.	<i>Wentylatory</i>	12
4.3.3.	<i>Kanały wentylacyjne</i>	12
4.3.4.	<i>Izolacja</i>	14
4.3.5.	<i>Ochrona akustyczna</i>	14
4.3.6.	<i>Podwieszenia i konstrukcje wsporcze</i>	15
4.4.	WYTYCZNE BRANŻOWE.	15
4.5.	BEZPIECZEŃSTWO POŻAROWE.....	15
4.6.	UWAGI KOŃCOWE.	16
4.7.	TABELA 1 ZAPOTRZEBOWANIE ILOŚCI POWIETRZA WENTYLACYJNEGO DLA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.	17
5.	INSTALACJA WODY ZIMENJ I C.W.U.	17
5.1.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	17
5.2.	IZOLACJA CIEPŁOCHRONNA.	18
5.3.	WYTYCZNE BHP I P.POŻ.	19
5.4.	PRÓBA SZCZELNOŚCI I DEZYNFEKCJA.....	19
6.	INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.....	20
6.1.	OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH.....	20
6.2.	ODPROWADZENIE SKROPLIN.	21

SPIS RYSUNKÓW

NR PROJEKTU PB.IS.

Projekt zagospodarowania terenu		
1	Projekt zagospodarowania terenu	PZT_01
Instalacja wentylacji		
2	Instalacja went. i klimatyzacji- Rzut parteru	WNT_02
3	Instalacja went. i klimatyzacji- Rzut I piętra	WNT_03
4	Instalacja went. i klimatyzacji.- Rzut poddasza	WNT_04
5	Instalacja went. i klimatyzacji.- Rzut dachu	WNT_05
Instalacja c.o.		
6	Instalacja c.o - Rzut parteru	CO_06
7	Instalacja c.o - Rzut I piętra	CO_07
Instalacja chłodu		
8	Instalacja chłodu - Rzut parteru	KL_08
9	Instalacja chłodu - Rzut I piętra	KL_09
Instalacja wod.-kan.		
10	Instalacja wod.-kan - Rzut parteru	WK_10
11	Instalacja wod.-kan. - Rzut I piętra	WK_11

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE.

1.1. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych dla zadania pn.: „Projekt rozbudowy wraz ze zmianą sposobu użytkowania budynku na cele Centrum Edukacji Ekologicznej w miejscowości Radziechowy Wieprz dz. nr 624/1; 624/2.”

Zakres opracowania obejmuje następujące instalacje:

- 1- Instalację ogrzewania podłogowego o parametrach wody 39/31°C, $\Delta\theta 8^\circ\text{C}$,
- 2- Instalację wody lodowej zasilającej klimakonwektory o parametrach wody 7/12°C, $\Delta\theta 5^\circ\text{C}$.
- 3- Instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej,
- 4- Instalację wentylacji mechanicznej wywiewnej,
- 5- Instalację wod.- kan..

1.2. Podstawa opracowania.

Podstawę opracowania stanowi:

- Inwentaryzacja architektoniczno-budowlana,
- Projekt architektoniczno-budowlany,
- Normy i wytyczne projektowania instalacji wentylacji, ogrzewania, wod.-kan., gazu.
- Dz. U. nr 70 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.
- Dz. U. Nr 129 z 1997r. poz.844 Rozporządzenie ministra pracy i polityki socjalnej w sprawie ogólnych przepisów BHP. Zmiana do Dz.U. nr 129 –Dz.U. nr 91 z 2002r
- PN-76/B-03420 Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-78/B-03421 Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-78/B-10440 Urządzenia wentylacyjne –wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-84/N-01307 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące przeprowadzenia pomiarów.
- PN-87/B –02151/02 Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
- PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania.
- PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach - Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
- PN-EN ISO 13790:2009 Energetyczne właściwości użytkowe budynków - Obliczanie zużycia energii na potrzeby ogrzewania i chłodzenia.
- PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania – wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3 z dnia 8 lutego 2000 r.

2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

2.1. Opis rozwiązań projektowych.

Dla przedmiotowego budynku projektuje się instalacje ogrzewania podłogowego o parametrach wody 39°/31C oraz instalację chłodu zasilającą projektowane klimakonwektory o parametrach wody 7°/12C. Instalacja zasilana będzie z projektowanej pompy ciepła zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym nr B.0.7.. Główne przewody zasilające oraz powrotne dla obiegu o.p. oraz chłodu wyprowadzone zostaną z rozdzielacza głównego zlokalizowanego w pomieszczeniu technicznym.

2.2. Zapotrzebowanie ciepła / chłodu.

Parametry ochrony termicznej przegród budowlanych przyjęto zgodnie z wytycznymi architektoniczno-budowlanymi.

Strefa klimatyczna:

III strefa

Temp zewnętrzna:

-20°C

Zapotrzebowanie ciepła wynosi:

- dla centralnego ogrzewania:

$Q_{co} = 10,30 \text{ kW}$

Wskaźnik odniesiony do powierzchni:

$\phi_{HL,A} = 35,2 \text{ W/m}^2$

Wskaźnik odniesiony do kubatury:

$\phi_{HL,V} = 11,3 \text{ W/m}^3$

Na podstawie obowiązujących przepisów, norm i ustaleń przyjęto następujące wyjściowe założenia projektowe dotyczące układu klimatyzacyjnego dla obiektu.

Ilość zysków cieplnych obliczono za pomocą programu „Zyski”:

- Pomieszczenia sali spotkań nr B.0.5 na parterze: 7,0 kW
- Pomieszczenia sali zajęć nr B.1.4 na I piętrze: 5,0 kW

Układ klimatyzacyjny utrzymywać będzie parametry:

- W okresie letnim:
 - Temperatura w pomieszczeniu $+24 \div 26^\circ\text{C}$
 - Wilgotność względna maksymalna $\phi_i = 60\%$
- W okresie zimowym:
 - Temperatura w pomieszczeniu $+20^\circ\text{C}$ (statyczne straty ciepła przez przegrody pokrywać będzie ogrzewanie podłogowe)
 - Wilgotność względna minimalna $\phi_i = 40\%$

2.3. Elementy grzejne / chłodu.

Jako elementy grzejne zaprojektowano:

- ogrzewanie podłogowe, wychodzące z projektowanych rozdzielaczy OP_0.1 oraz OP_1.1 umieszczonych w pom. pokazanych na rzutach parteru i I piętra. W celu prawidłowej regulacji poszczególnych pętli zaprojektowano rozdzielacze wyposażone w rotametry umieszczone na belce zasilającej. Na belce powrotnej rozdzielaczy przewiduje się montaż siłowników na poszczególnych obiegach włączonych do sterowników ściennych zlokalizowanych w pomieszczeniach ogrzewanych przez o.p.. Należy doprowadzić kable sterujące z poszczególnych sterowników do siłowników w rozdzielaczach oraz kabel dla ich zasilenia. W celu dopasowania parametrów zasilania i powrotu oraz stabilizacji przepływów zarówno w czasie grzania jak i chłodzenia zaprojektowano bufor wody grzejnej/chłodu o pojemności 200 dm^3 . Instalacja o.p. zasilane będzie poprzez główną pompę obiegową umieszczoną na zasilaniu wychodzącym z rozdzielacza głównego.

W celu klimatyzowania wybranych pomieszczeń zaprojektowano:

- instalację wody lodowej zasilającej projektowane klimakonwektory zlokalizowane w miejscach wskazanych na rzutach parteru i I piętra. Projektuje się klimakonwektory w wersji ściennej o mocach podanych na rzutach. Wyposażone będą w silnik z 3 ustawieniami prędkości, filtr oraz sterownik ścienny przewodowy. Poziom ciśnienia akustycznego na najwyższym biegu nie może przekroczyć 37dB. W celu regulacji hydraulicznej przed każdym klimakonwektorem projektuje się zamontowanie automatycznego zaworu równoważącego. Instalacja wody lodowej zasilana będzie poprzez główną pompę obiegową umieszczoną na zasilaniu wychodzącym z rozdzielacza głównego. Magazyn chłodu stanowić będzie projektowany bufor o pojemności 200 dm^3 .

2.4. Rurociągi i armatura.

Na przewody instalacji chłodu przewiduje się rury wielowarstwowe PERT/AL./PERT, odporne na dyfuzję tlenu, do stosowania w poziomach, pionach i rozprowadzeniach w instalacjach: wodociągowych, grzejnikowych, chłodniczych. Maksymalna temperatura pracy 95°C; maksymalne ciśnienie pracy 10 bar dla temperatury 70°C. Przewody łączyć poprzez system mosiężnych złączy zaprasowywanych.

Przewody łączyć poprzez system mosiężnych złączy zaprasowywanych.

Dla ogrzewania płaszczyznowego zastosowano rury PE-RT z powłoką antydyfuzyjną do ogrzewania płaszczyznowego 6 Bar / 70°C.

Główne przewody rozdzielcze należy prowadzić ze spadkiem 3-5 ‰ w kierunku przepływu. Wydłużenia termiczne kompensowane będą poprzez załamania trasy.

Instalację prowadzić podtynkowo w brzdach ścian oraz warstwach posadzki wg tras wskazanych na poszczególnych kondygnacjach.

Przy przejściach przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy stosować tuleje ochronne o średnicach wewnętrznych większych od średnicy zewnętrznej rurociągu

- a) co najmniej o 2 cm przy przejściu przez ściany
- b) co najmniej o 1cm przy przejściu przez stropy.

Tuleja powinna być dłuższa niż grubość ściany o około 5 cm, a przy przejściu przez strop powinna wystawać ponad posadzkę o około 2 cm. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Przestrzeń między rurą a tuleją wypełnić materiałem trwale plastycznym nie działającym na rurę korozyjnie, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się.

Przewody należy oczyścić do II stopnia czystości oraz zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z instrukcją SPEC KOR 3A. Przewody i stalowe elementy konstrukcyjne należy dwukrotnie pokryć farbą ftalową miniową 60 % oraz, po jej całkowitym wyschnięciu, dwukrotnie farbą nawierzchniową ftalową ogólnego stosowania.

Jako armaturę zastosowano:

- zawory termostatyczne z głowicami,
- zawory regulacji hydraulicznej /równoważący/,
- zawory kulowe,
- podwójne przyłącze grzejnikowe z nyplami.

Mocując przewody należy przestrzegać maksymalnych rozstawów podpór przewodów zgodnie z Wymagania techniczne Cobrti Instal zeszyt 6 „Warunkami wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”.

2.5. Odpowietrzenie, odwodnienie.

W najwyższych punktach instalacji zaprojektowano odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, odpowietrzenie może nastąpić również na grzejnikach. W najniższych punktach instalacji c.o. zaprojektowano zawory kulowe z spustem.

2.6. Izolacja cieplochronna.

Wykonanie izolacji przewodów centralnego ogrzewania należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rury, na której będzie wykonywana izolacja powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone „na styk” i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdlużne elementów następnej warstwy nie powinny się pokrywać. Styki elementów izolacji należy zabezpieczyć odpowiednią taśmą zalecaną przez producenta izolacji. Izolacja powinna być

wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzeniający ognia. Zalecane grubości izolacji dla rur PE i stalowych.

Lp	Rodzaj przewodu	Min. gr. izolacji	Jedn.
<i>Przewody nieprzewodzone w komponentach budowlanych</i>			
1	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	20	mm
2	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	30	mm
3	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury	mm
4	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	100	mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań poz. 1-4	mm
<i>Przewody prowadzone w komponentach budowlanych</i>			
6	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	10	mm
7	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	15	mm
8	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	połowa średnicy wewnętrznej rury	mm
9	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	50	mm

Uwaga:

Grubość materiału izolacyjnego podano dla materiału o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(mK). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

2.7. Próby i badania.

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej. Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych. Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności zabrania się, nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tą należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte. Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażanej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzana poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Zaleca się połączenie, z elementem otwierającym zawór stopowy, węża elastycznego, umożliwiającego odprowadzenie wody płuczącej do przenośnego zbiornika lub kanalizacji. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji, w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik. Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napełnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebą zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji, jeżeli wyniki badania wody stosowanej do napełniania i uzupełniania instalacji oraz użyte materiały instalacyjne wymagają wprowadzenia go do instalacji, zgodnie z tablicą 12. Należy od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiorniczą i inne rury zabezpieczające. Jeżeli instalacja jest zasilana z kotła

z wbudowanym naczyniem wzbiórczym przeponowym, należy odłączyć kocioł od instalacji. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności. Instalację lub jej część, która po napełnieniu wodą nie będzie uruchomiona przed okresem występowania ujemnej temperatury zewnętrznej, zaleca się alternatywnie:

- zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia przez zastosowanie wody instalacyjnej ze środkiem obniżającym temperaturę jej zamarzania i nie oddziałującym szkodliwie na elementy instalacji,
- nie wyposażać w grzejniki, zastępując je grzejnikowymi szablonami montażowymi z odpowietrznikami miejscowymi, co po badaniu umożliwi spuszczenie wody z instalacji przy minimalizacji skutków korozji.

Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

Badanie szczelności instalacji wodą można rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub roszenia.

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tablicy 1, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z warunkami podanymi odpowiednio w tablicach 2 i 3. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Tablica 1. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną - ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej.

Lp.	Rodzaj instalacji lub grzejnika	Sposób zabezpieczenia a instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Cisnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-	-	-	-	bar
1	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymaganiami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	a) dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej b) grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	$p_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^{*}) + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar)
2	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $100 < t, < 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej	9
3	instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temperaturze zasilania $t, > 120^{\circ}\text{C}$	zgodnie z odpowiednimi wymaganiami normatywnymi	dowolne, w zakresie wynikającym z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej, w tym w szczególności grzejniki: a) z rur gładkich i ożebrowanych, stalowych, b) taśmy promieniujące c) z rur żebranych żeliwnych	$1,5 p_r^{*})$

^{*)} ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

Tablica 2. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów metalowych (ze stali lub miedzi).

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
spawane, lutowane, zaciskane ^{*)} , kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	—	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia.
gwintowane	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	—	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach i dławnicach
	obserwacja instalacji	1/2 godziny	j.w. ponadto ciśnienie na manometrze nie spadnie więcej niż 2 %.

^{*)} połączenia przewodów zaciskane przez dokręcanie lub zaprasowywanie

Tablica 3. Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną, instalacji ogrzewczej wykonanej z przewodów z tworzywa sztucznego

Przebieg badania		
Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z
Badanie wstępne		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
obserwacja instalacji	½ godziny	
UWAGA: w przypadku nie spełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczyną wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
Badanie główne <i>(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	

2.8. Wytyczne BHP i p.poż.

Wykonana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia p.poż. stosować systemy ochrony przeciwpożarowej w postaci tulej, mas, opasek lub osłon ogniochronnych w zależności od typu przegrody lub materiału przewodu. Przewidzieć możliwość wyłączania układu instalacji grzewczej w przypadku pożaru.

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.

2.9. Wytyczne montażowe.

Wszystkie prace budowlano-montażowe i odbiory wykonać zgodnie z zasadami BHP Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003r. („Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych”), wg obowiązujących norm i przepisów oraz warunków technicznych wynikających ze stosownych przepisów, jak również wymogów producentów lub dostawców poszczególnych urządzeń.

Przed przystąpieniem do prac montażowych należy zapoznać się dokładnie z dokumentacją techniczną, obowiązującymi przepisami, z DTR urządzeń oraz wytycznymi producentów. Należy sprawdzić zgodność zamówionych i zakupionych elementów i urządzeń z zawartymi w specyfikacji dokumentacji technicznej. Należy zwrócić uwagę na kompletność dostaw, czy nie mają uszkodzeń, a montaż i uruchomienie poszczególnych instalacji oraz urządzeń należy zlecić wyspecjalizowanej i autoryzowanej firmie.

Podczas montażu należy przestrzegać następujących przepisów:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw 02.75.690 z dnia 15 czerwca 2002 r. wraz z ewentualnymi późniejszymi zmianami).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II „Instalacje sanitarne i przemysłowe”. ARKADY, Warszawa 1988 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994 r.

2.10. Wytyczne eksploatacyjne.

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody grzewczej. Pod względem własności fizyko-chemicznych woda grzewcza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607. Nie opróżniać instalacji z wody na czas dłuższy niż to konieczne.

2.11. Uwagi ogólne.

Instalacje należy wykonać zgodnie z:

- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” Zeszyt nr.2,
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami,
- Zasadami sztuki budowlanej, obowiązującymi przepisami bhp, p-poż,
- Wymaganiami montażowymi producentów zastosowanych urządzeń,
- Obowiązującymi przepisami i normami,
- Projekt instalacji centralnego ogrzewania z rur miedzianych należy wykonać w oparciu o zasady przedstawione w "Wytyczne stosowania i projektowania instalacji z rur miedzianych". Wydawnictwo - Ośrodek Informacji "Technika Instalacyjna w Budownictwie". Warszawa 2006 r.

3. **ŹRÓDŁO CIEPŁA/CHŁODU.**

Źródłem ciepła będzie projektowana pompa ciepła typu Split powietrze-woda. Projektowana pompa składać się będzie z jednostki zewnętrznej zamontowanej na ścianie zewnętrznej oraz jednostki wewnętrznej umieszczonej w pom. nr B.0.7-pom. techniczne. Pompa ciepła zapewni w okresie letnim funkcję chłodzenia. Parametry pompy:

- | | |
|---|--|
| - Znamionowa moc cieplna: | 11,03 kW ($t_{zew}-7/t_{zas}35^{\circ}\text{C}$) |
| - Pobór mocy elektrycznej: | 3,90 kW, 230V |
| - Stopień efektywności COP w trybie grzewczym: | 2,83 |
| - Znamionowa wydajność chłodnicza: | 9,45 kW ($t_{zew}35/t_{zas}18^{\circ}\text{C}$) |
| - Pobór mocy elektrycznej: | 2,82 kW, 230V |
| - Stopień efektywności EER w trybie chłodzenia: | 3,35 |
| - Czynnik roboczy: | R410A |
| - Masa całkowita: moduł zew.: | 148 kg |
| - Masa całkowita: moduł wew.: | 44 kg |
| - Grzałka elektryczna: | 9 kW, 230 V |

Parametry obliczeń.

- Obliczenie instalacji co wykonano w oparciu o następujące normy:
- PN 82/B-02403 Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne,
- Dz. U. Nr 75 Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach,
- Dz. U. Nr.169 W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- PN-EN ISO 6946 Opór cieplny i współczynniki przenikania ciepła,

- PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach, Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego,
- Obliczenie strat ciepła pomieszczeń wykonano programem Instal OZC – 6.9.

Zagadnienia BHP.

Poszczególne urządzenia, a zwłaszcza pompa ciepła oraz pompy winny być eksploatowane zgodnie z DTR.

4. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

4.1. Założenia projektowe.

Na podstawie obowiązujących przepisów, norm i ustaleń przyjęto następujące wyjściowe założenia projektowe dotyczące układu wentylacyjnego dla obiektu:

Projektuje się następujące układy wentylacji mechanicznej:

- Pom. sali spotkań, szatni na parterze oraz sali zajęć na I piętrze - układ **N1/W1**,
- Pomieszczenia WC - układ **WC1**,
- Pomieszczenia: techniczne oraz klatki schodowej - układ **WG**.

Jako podstawę do obliczeń ilości powietrza przyjęto wymagania PN-83/B-03430 wraz ze zmianą Az3:

- wskazującej ilość powietrza równą 30 m³/h dla jednej osoby.
- $V = 50 \text{ m}^3/\text{h}$ / 1 miska ustępowa,
- Pom. pomocnicze bezokienne: 30 m³/h

4.2. Opis rozwiązań projektowych.

Zaprojektowano następujące układy wentylacyjne:

- **UKŁAD NAWIEWNO-WYWIEWNY N1/W1**; obsługujący wybrane pomieszczenia na parterze i I piętrze budynku.

Ilość powietrza w obiegu wentylacyjnym wynosi:

$$V_N = 1295 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$V_w = 1145 \text{ m}^3/\text{h}$$

Nawiew powietrza do pomieszczeń zaprojektowano za pomocą centrali nawiewno-wywiewnej N1/W1 zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym na poddaszu budynku. Centrala wyposażona będzie w filtry, nagrzewnicę wodną, wymiennik obrotowy oraz wentylator nawiewny i wywiewny. Powietrze świeże po przejściu przez centralę nawiewną dostarczone zostanie do pomieszczeń i rozprowadzone siecią kanałów oraz kratki nawiewne. Kratki wyposażone będą w przepustnice.

Wywiew powietrza - powietrze wyciągane będzie poprzez kratki wywiewne, następnie przez sieć kanałów stalowych do centrali wentylacyjnej. Kratki wyposażone będą w przepustnice.

- **UKŁAD WYWIEWNY WC1** obsługujący pomieszczenia WC na parterze i I piętrze oraz pomieszczenia porządkowego na parterze.

Wymagana ilość powietrza dla przyborów sanitarnych:

$$V = 50 \text{ m}^3/\text{h} / 1 \text{ miska ustępowa},$$

Sumaryczna ilość powietrza w obiegu wentylacyjnym wynosi:

$$V_w = 230 \text{ m}^3/\text{h},$$

Wywiew powietrza - powietrze usuwane będzie poprzez sieć kanałów wentylacyjnych oraz pion wyprowadzony na dach zakończony wentylatorem dachowym.

Nawiew powietrza dla pomieszczeń w/w nastąpi z układu wentylacyjnego N1/W1, poprzez wloty powietrza umieszczone w dolnej części drzwi o sumarycznej powierzchni nie mniejszej niż 220 cm².

Dla pomieszczenia porządkowego nawiew projektuje się poprzez czerpnię ścienną DN125 mm umieszczoną ok 2,3 m p.p.t.

- **UKŁAD WYWIEWNY WG** obsługujący pomieszczenie klatki schodowej oraz pomieszczenia technicznego na parterze budynku.

Wywiew powietrza - powietrze usuwane będzie poprzez kratkę wywiewną oraz pion wyprowadzony na dach zakończony wywietrzakiem cylindrycznym DN160 mm.

Nawiew powietrza dla pomieszczenia technicznego nastąpi poprzez poziomy przewód wentylacji nawiewnej N2 wyprowadzony przez ścianę zewnętrzną. i zakończony czerpnią ścienną DN125 mm.

Nawiew do pomieszczenia klatki schodowej nastąpi poprzez projektowany nawietrzak ścienny DN110 mm wyposażony w stabilizator przepływu zapewniający przepływ tylko w jednym kierunku. Projektowany nawietrzak zamontować na wysokości ok 2,5 m n.p.t..

4.3. Wymagania techniczne dla urządzeń i materiałów.

4.3.1. Centrale wentylacyjne

Centrala wentylacyjna musi być wyposażona we własny system mocowania do konstrukcji stropu. Centrale należy zabudować w sposób eliminujący maksymalnie przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz króćce elastyczne na kanały. Centrala musi mieć filtr klasy G4 w sekcji nawiewnej i G4 w sekcji wywiewnej. Centrale należy wyposażyć w wyłącznik serwisowy zabudowany bezpośrednio na urządzeniu. Centrala dostarczona będzie z kompletną automatyką oferowaną przez Producenta. Urządzenie ma być wyposażone w komplet przepustnic przystosowanych do napędu mechanicznego. Wentylatory w centrali przystosowane do regulacji za pomocą falowników. Tłumiki hałasu zabudowane na kanałach wentylacyjnych.

4.3.2. Wentylatory.

Wentylator dachowy należy montować na przeznaczonych do tego celu podstawie dachowej. Należy stosować wentylator z poziomym wyrzutem powietrza. Wentylator należy zamontować w sposób trwały i uniemożliwiający przenoszenie nadmiernych drgań na elementy budowlane i instalację kanałową. Wentylator należy wyposażyć w klapę zwrotną, króćce elastyczne i kołnierze do połączenia z kanałem wentylacyjnym. Wentylator wyposażony będzie w skrzynki zasilające – sterujące oferowane przez Producenta. Bezpośrednio przy wentylatorze należy zabudować wyłącznik serwisowy.

4.3.3. Kanały wentylacyjne.

Kanały wentylacyjne wykonać z kanałów z blachy stalowej ocynkowanej. Przewody o przekroju okrągłym wykonać z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie. Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności **A**, wg (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999). Grubości blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami. Dodatkowe wzmocnienia powinny być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające wspawane z boku.

Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek. Wszystkie kolana i łuki kanałów prostokątnych muszą posiadać kierownice powietrza. Mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Wszystkie łuki przewodów okrągłych wykonać, jako wytłaczane lub 5-segmentowe o promieniu krzywizny $r=1,0d$ mm. Łączenie kanałów prostokątnych za pomocą kołnierzy z uszczelkami gumowymi.

Wszystkie nawiewniki montowane w sufitach podwieszonych należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych o długości nie przekraczającej 1m.

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- zachowywanie całkowitej szczelności, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- zachowywanie okrągłego przekroju na kolanach i innych zmianach kierunku,
- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia muszą być całkowicie szczelne,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

Należy zabudować na kanałach wentylacyjnych klapy rewizyjne w celu umożliwienia czyszczenia tych kanałów. Wszystkie rewizje oznakować. Klapy rewizyjne mają spełniać wymagania normy PN-EN 12097:2007. Otwory rewizyjne powinny umożliwiać oczyszczenie wewnętrznej powierzchni przewodów, a także urządzeń i elementów instalacji, jeśli konstrukcja tych urządzeń i elementów nie umożliwia ich oczyszczenia w inny sposób. Wykonanie otworów rewizyjnych nie powinno obniżać wytrzymałości i szczelności przewodów, jak również własności cieplnych, akustycznych i przeciwpożarowych. Pokrywy otworów rewizyjnych i drzwi rewizyjnych urządzeń powinny się łatwo otwierać. W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w poniższej tablicy:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju kołowym

Średnica przewodu [mm]	Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w ścianach przewodów [mm]	
d	A (długość)	B (obwód)
$200 \leq d \leq 315$	300	100
$315 \leq d \leq 500$	400	200
> 500	500	400
1)	600	500

1) otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu
W przewodach o przekroju prostokątnym należy wykonywać otwory rewizyjne o minimalnych wymiarach podanych w poniższej tablicy:

Minimalne wymiary otworów rewizyjnych w przewodach o przekroju prostokątnym

Wymiary boku przewodu [mm]	Minimalne wymiary otworu rewizyjnego w ścianie przewodu [mm]	
S ¹	A (długość)	B (szerokość)
≤ 200	300	100
$200 \leq S \leq 500$	400	200
> 500	500	400
2)	600	500

1) wymiar boku przewodu, w którym wykonano otwór rewizyjny, 2) otwór rewizyjny jako właz, gdy czyszczenie związane jest z wejściem do wnętrza przewodu

W przypadku wykonywania otworów rewizyjnych na końcu przewodów, ich wymiary powinny być równe wymiarom przekroju poprzecznego przewodu. Jeżeli jeden lub oba wymiary przekroju poprzecznego przewodu są mniejsze niż minimalne wymiary otworu rewizyjnego określone w tablicy 2, to otwór rewizyjny należy tak wykonać, aby jego krótsza krawędź była równoległa do krótszej krawędzi ścianki przewodu, w którym jest umieszczony.

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż instalacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory nie powinny być mniejsze niż określone w tablicy 1 i 2.

Należy zapewnić dostęp do otworów rewizyjnych w przewodach zamontowanych nad stropem podwieszonym. Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach urządzeń:

- przepustnice (z dwóch stron);
- nagrzewnice i chłodnice (z dwóch stron);
- tłumiki hałasu o przekroju kołowym (z jednej strony);
- tłumiki hałasu o przekroju prostokątnym (z dwóch stron);
- filtry (z dwóch stron);
- wentylatory przewodowe (z dwóch stron);
- urządzenia do odzyskiwania ciepła (z dwóch stron);
- urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu (z dwóch stron).

Powyższe wymagania nie dotyczą urządzeń, które można łatwo zdemontować w celu oczyszczenia (z wyjątkiem nagrzewnic i chłodnic).

Jeżeli projekt nie przewiduje inaczej, między otworami rewizyjnymi nie powinny być zamontowane więcej niż jedno kolano lub łuk o kącie większym niż 45° , a w przewodach poziomych odległość między otworami rewizyjnymi nie powinna być większa niż 7,7 m.

W przypadku zabudowy na kanałach (lub podłączenia do kanałów) łatwo demontowanych elementów, np. krętek wentylacyjnych, mogą one pełnić rolę otworów rewizyjnych.

Po zamontowaniu kanałów wentylacyjnych, a przed założeniem izolacji, instalację należy poddać próbie szczelności celem znalezienia i uszczelnienia ewentualnych nieszczelności pozostałych po pracach montażowych, będących źródłem dodatkowego hałasu.

4.3.4. Izolacja.

Kanały wentylacyjne należy zaizolować termicznie i paroszczelnie matami z wełny mineralnej na zbrojonej folii aluminiowej o grubości odpowiednio:

- wszystkie kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne prowadzone na zewnątrz budynku – matami o grubości 80 mm oraz dodatkowo osłonić blachą stalową,
- wszystkie kanały czerpne prowadzone na zewnątrz budynku – matami o grubości 40 mm oraz dodatkowo osłonić blachą stalową – zabezpieczenie przed nagrzewaniem kanałów od promieniowania słonecznego,
- wszystkie kanały czerpne prowadzone wewnątrz budynków – matami o grubości 50 mm,
- wszystkie kanały nawiewne i wywiewne w instalacjach z odzyskiem ciepła – matami o grubości 30 mm,

Wszystkie nawiewniki oraz wywiewniki w instalacjach z odzyskiem ciepła, montowane w sufitach podwieszonych, należy podłączać do głównych kanałów przy pomocy przewodów elastycznych izolowanych włóknem szklanym o grubości minimum 25 mm i folią aluminiową na zewnątrz.

Nie jest wymagane izolowanie termiczne:

- kanałów wywiewnych w instalacjach bez odzysku (np. do wentylatorów wyciągowych),
- kanałów prowadzących powietrze o temperaturze zbliżonej do temperatury otoczenia

Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samozakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m^2 powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych. W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

4.3.5. Ochrona akustyczna.

Projektowane instalacje wentylacyjne przy normalnej pracy nie spowodują przekroczenia poziomu całkowitej mocy akustycznej urządzenia.

Przewody wentylacji nawiewnej i wywiewnej należy oddzielić od centrali wentylacyjnej za pomocą połączeń elastycznych.

Dla ograniczenia hałasu ze strony wentylacji na kanałach nawiewnych należy zamontować tłumik akustyczny.

Instalacje wentylacyjne przy normalnej pracy nie spowodują przekroczenia ciśnienia akustycznego o następujących wartościach:

- sale spotkań: 40 dB(A)
- sala lekcyjne 40 dB(A)

4.3.6. Podwieszenia i konstrukcje wsporcze

Centrala wentylacyjna musi być posadowiona na ramie konstrukcyjnej w sposób trwały, uniemożliwiający jej przesunięcie.

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

W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Przewody wentylacyjne muszą być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu. Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu.

4.4. Wytyczne branżowe.

Branża budowlana.

Należy wykonać:

- przebicie przez ściany stropy,
- zamontowanie podstaw dachowych,
- zamontowanie konstrukcji wsporczych pod centrale wentylacyjne.

Branża elektryczna.

Należy zapewnić podłączenie mocy elektrycznej dla wskazanych urządzeń.

Wszystkie instalacje należy uziemić.

Branża akp

Praca instalacji wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej będzie zależna od decyzji użytkownika.

- załączniki przy wejściu do pomieszczeń.

4.5. Bezpieczeństwo pożarowe.

Wentylatory central uruchamiane będą w miejscu ich lokalizacji.

W wypadku wystąpienia pożaru wentylatory zostaną wyłączone za pomocą przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Wszystkie przejścia kanałów przez ściany należy uszczelnić przy pomocy pianki ogniochronnej o klasie odporności ogniowej EI równej klasie odporności ogniowej przegrody.

Wszelkie przejścia instalacyjne w ścianach i stropach oddzielenia przeciwpożarowego (także w obrębie kanałów technicznych podpodłogowych) należy zabezpieczyć do klasy równej odporności ogniowej przegrody, przez którą przechodzą. Przepusty instalacyjne o średnicy powyżej 4 cm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, nie będących oddzieleniami przeciwpożarowymi, a

posiadających klasę odporności ogniowej EI 60 lub REI 60 powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tych elementów.

W przewodach wentylacyjnych na granicy stref pożarowych zastosowane zostaną klapy odcinające o klasie odporności ogniowej EIS elementu oddzielenia przeciwpożarowego przez który przebiegają. Wszystkie pozostałe przejścia instalacyjne powinny zostać zabezpieczone do klasy odporności pożarowej EI elementu przez który przebiegają.

- Wentylację wykonać należy zgodnie z:
 1. Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (D.U. Nr 75 z dnia 15 czerwca 2002 r., poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami (D.U. Nr 110 z dnia 28. maja 2004 r., poz. 1156),
 2. Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru instalacji wentylacyjnych – wymagania techniczne COBRTI Instal (zeszyt 5),
 3. Obowiązującymi Normami,
- Wszelkie prace montażowe należy prowadzić zgodnie z przepisami zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity podano w Dz. U. z 2003 r. Nr 169 poz. 1650) oraz z zachowaniem zaleceń podanych w §32 Rozporządzenia MSWiA z dnia 16.06.2003r. (Dz.U.121 poz. 1138).

4.6. Uwagi końcowe.

- Roboty należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” ZESZYT 5 oraz normami:
 - ✓ PN-78/B-10440 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne,
 - ✓ Wymagania i badania przy odbiorze”,
 - ✓ PN-70/H-97051 „Ochrona przed korozją”,
 - ✓ PN-EN-12237 „Wentylacja budynków Sieć przewodów Wytrzymałość i szczelność przewodów z blachy o przekroju kołowym”,
 - ✓ PN-EN-1507 „Wentylacja budynków Przewody wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym Wymagania dotyczące wytrzymałości i szczelności”,
- Roboty należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP oraz przeciwpożarowych. Podczas wykonawstwa należy ściśle przestrzegać zaleceń zawartych w instrukcji wykonania instalacji, wydanych przez dostawcę, bądź producenta materiałów.
- Kolana wentylacyjne muszą bezwzględnie wyposażone w kierownice powietrza.
- Kanały wentylacyjne muszą mieć gładkie ściany, a wykonanie kształtek i połączeń powinno być wykonane aerodynamicznie. Na kolanach wentylacyjnych mocowanie kierownic nie powinno powodować dodatkowych drgań i hałasu. Nie dopuszcza się pozostawienia ostrych krawędzi wewnątrz kształtek.
- Kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne należy izolować matami z wełny mineralnej o grubości 30mm.
- Podparcia i podwieszenia kanałów wentylacyjnych max. co 1,5 m.
- Wszystkie instalacje należy wykonać w klasie szczelności A bądź B wg opisu powyżej i wytrzymałości na podciśnienie zgodnie ze sprężami wentylatorów projektowanych układów.
- Wentylatory dachowe należy wyposażyć w podkładki wibroizolujące między obudową wentylatora a cokołem bądź podstawą dachową. Cokół wentylatora dachowego musi posiadać izolację termiczną od wewnątrz.
- Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wymogami producentów lub dostawców urządzeń.
- Przed przystąpieniem do wykonywania instalacji wszystkie wymiary sprawdzić na budowie.

4.7. Tabela 1 zapotrzebowanie ilości powietrza wentylacyjnego dla wentylacji mechanicznej.

Nr. Pom.	Nazwa Pomieszczenia	Pow. m ²	Wysokość	Kubatura m ³	l/n	Ilość powietrza m ³ /h-krotności m ³ /h	Ilość powietrza m ³ /h-NAWIEW	Ilość powietrza m ³ /h-WYWIEW	Układy wentylacyjne
Parter									
B.0.1	Klatka schodowa	28,9	3	86,7	0,5	43	0	0	WG
B.0.4	Szatnia	9	3	27,0	2	54		60	N1W1
B.0.5	Sala zajęć	74	3	222,0	3,1	688	690	480	N1W1
B.0.6	Aneks kuchenny	16,5	3	49,5	1,5	74	75	75	N1W1
B.0.7	Pom. Techniczne	10,3	3	30,9	0,9	28	30	30	N2, WG
B.0.8	Toaleta damska	5,2	3	15,6	0,5	8	0	50	WC1
B.0.9	Toaleta męska	5,2	3	15,6	3	47	0	50	WC1
B.0.10	WC n.p.	5,5	3	16,5	3	50	0	50	WC1
B.0.11	Komunikacja	15	3	45,0	0	0	0	0	N1W1
B.0.12	Składzik porządkowy	1,3	2,5	3,3	0	0	30	30	N2,WC1
Σm ³ /h						992	825	825	
I piętro									
B.1.1-3	Klatka schodowa	38,3	3,29	126,0	0,5	63	0	0	WKL
B.1.4	Sala zajęć	62,4	3,29	205,3	2,6	534	530	530	N1W1
B.1.6	WC n.p.	5,1	3,29	16,8	3	50	0	50	WC1
Σm ³ /h						647	530	580	

5. INSTALACJA WODY ZIMNEJ I C.W.U.

5.1. Opis rozwiązań projektowych.

W przedmiotowym budynku projektuje się budowę nowej instalacji wody zimnej ciepłej oraz cyrkulacji. Woda ciepła przygotowywana będzie w projektowanym zasobniku c.w.u. o pojemności 160 l zasilanym z projektowanej pompy ciepła.

Na przewody instalacji wody zimnej, i c.w.u. przewiduje się rury wielowarstwowe PERT/AL./PERT, odporne na dyfuzję tlenu, do stosowania w poziomach, pionach i rozprowadzeniach w instalacjach: wodociągowych, grzejnikowych, chłodniczych. Maksymalna temperatura pracy 95°C; maksymalne ciśnienie pracy 10 bar dla temperatury 70°C. Przewody łączyć poprzez system mosiężnych złączek zaprasowywanych.

Instalację prowadzić podtynkowo wg tras wskazanych na poszczególnych kondygnacjach. Podejście pod przybory sanitarne przewiduje się w posadce oraz w bruzdach ściennych.

Przewidziano obligatoryjne wykonanie punktów stałych w miejscach podejść pod przybory i armaturę itp.

Podczas wykonawstwa instalacji należy kierować się instrukcjami wydanymi przez producenta systemu.

Przejścia przewodów przez przegrody wykonać w rurze osłonowej PVC i dodatkowo zabezpieczyć poprzez obłożenie rury osłonowej kilkucentymetrową warstwą styropianu.

Średnice i trasy przewodów pokazano na rysunkach.

Podejścia do baterii przy przyborach sanitarnych wykonać za pomocą śrubunków lub króćców elastycznych o odpowiedniej długości.

Bilans wody ciepłej:

1.	Bilans zapotrzebowania wody zimna i c.w.u.	
1.1	Dla pracowników:	
	Ilość osób	3,00
	Przeciętna norma zużycia wody na 1 osobę - [dm ³ /j.o.dobę]	15,00
	Współczynnik Nd	1,50
	Współczynnik Nh	3,84

Q _{śrd} [m ³ /d]	0,05
Q _{maxd} [m ³ /d]	0,07
Q _{maxh} [m ³ /h]	0,01
Q _{maxsek} [dm ³ /s]	0,00

1.2 Dla gości:	
Ilość osób	35,00
Przeciętna norma zużycia wody na 1 osobę - [dm ³ /j.o.dobę]	15,00
Współczynnik Nd	1,50
Współczynnik Nh	3,84
Q _{śrd} [m ³ /d]	0,53
Q _{maxd} [m ³ /d]	0,79
Q _{maxh} [m ³ /h]	0,13
Q _{maxsek} [dm ³ /s]	0,03

Dobór zestawu wodomierzowego wg PN-92/B-01706 na cele bytowo-gospodarcze.

3. Bilans zapotrzebowania wody dla przyborów sanitarnych [dm³/s]

Wyposażenie	N	qz	qc	Σqz	Σqc
Umywalka	5	0,07	0,07	0,35	0,35
Miska ustępowa	4	0,13		0,52	0
Zlewozmywak	2	0,07	0,07	0,14	0,14
Zlew	1	0,07	0,07	0,07	0,07
Zmywarka	1	0,15		0,15	0
Zawór ze złączka do węża DN15 mm	2	0,3		0,6	0
				Σ	1,83 0,56
					2,39

Przepływ obliczeniowy na cele bytowo-gospodarcze:

$$q_{bg} = 0,682 \times 2,39^{0,45} - 0,14 = 0,87 [\text{dm}^3/\text{s}] = 3,13 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Ustalenie umownego przepływu obliczeniowego q_{bg} [m³/h] ze wzoru:

$$q_u = 2q_{bg} = 6,26 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Rozliczenie zużycia wody odbywać się będzie za pomocą zestawu wodomierzowego zlokalizowanego w pom. nr B.0.10. Zestaw wodomierzowy ujęty został w zakresie odrębnego projektu przyłączy wod-kan..

5.2. Izolacja cieplochronna.

Wykonanie izolacji przewodów ciepłej wody użytkowej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Powierzchnia rury, na której będzie wykonywana izolacja powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem. Otuliny termoizolacyjne powinny być ułożone „na styk” i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny się pokrywać. Styki elementów izolacji należy zabezpieczyć odpowiednią taśmą zalecaną przez producenta izolacji. Izolacja powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzeniający ognia. Zalecane grubości izolacji dla rur PE i stalowych.

Lp	Rodzaj przewodu	Min. gr. izolacji	Jedn.
<i>Przewody nieprzewodzone w komponentach budowlanych</i>			
1	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	20	mm
2	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	30	mm
3	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	równa średnicy wewnętrznej rury	mm
4	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	100	mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	½ wymagań poz. 1-4	mm
<i>Przewody prowadzone w komponentach budowlanych</i>			
6	Średnica wewnętrzna przewodu do 22mm	10	mm
7	Średnica wewnętrzna przewodu do 22 do 35mm	15	mm
8	Średnica wewnętrzna przewodu do 35 do 100mm	połowa średnicy wewnętrznej rury	mm
9	Średnica wewnętrzna przewodu ponad 100mm	50	mm

Uwaga:

Grubość materiału izolacyjnego podano dla materiału o współczynniku przenikania ciepła 0,035 W/(mK). Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przenikania ciepła należy odpowiednio skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

5.3. Wytyczne BHP i p.poż.

Wykonana instalacja nie stwarza zagrożenia pożarowego. Przy przejściach przez przegrody oddzielenia p.poż. stosować systemy ochrony przeciwpożarowej w postaci tulej, mas, opasek lub osłon ogniochronnych w zależności od typu przegrody lub materiału przewodu. Przewidzieć możliwość wyłączania układu instalacji w przypadku pożaru.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt 7. "Warunki Techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych" 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.

5.4. Próba szczelności i dezynfekcja.

Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem zgodnie Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Wodociągowych – Zeszyt 7 Cobrti Instal.

Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinno przekroczyć 3 bar. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar. Sprężarka używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%. Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji. W przypadku ujawnienia się nieszczelności można jej lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego. Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temp. nie powinna przekroczyć ± 3 K) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne. Warunki uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności instalacji. Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono w wyniku pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tą część instalacji, która

była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacji wodociągowa powinna być przedstawiona do ponownych badań.

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą surową z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Jako minimalne ilości wody potrzebnej do płukania przyjmuje się 3÷5 krotną objętość płukanego odcinka sieci. Dezynfekcję wody przeprowadzić w przeprowadzić w przypadku, gdy wyniki badań wskazują na taką potrzebę.

Całość instalacji wodnych poddać należy dezynfekcji przy pomocy jednego z zalecanych roztworów:

- wapna chlorowanego $\text{Ca}(\text{OCl})_2$ rozpuszczonego w wodzie w ilości 80÷100 mg/m³ wody,
- 0,6 litra podchlorynu sodu 16 % - wego $\text{NaClO} \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ na 1 dm³ wody,
- 20÷30 chloraminy na 1 m³ wody.

Roztwór wprowadzić do instalacji na czas 48 h, po czym wodę chlorowaną wypuścić z rurociągu. Po tym wymaganym czasie kontaktu, pozostałość chloru w wodzie powinna wynosić około 10 mg Cl_2/dm^3 wody.

Jakość wody pobieranej z dowolnego punktu poboru wody zimnej lub ciepłej powinna spełniać wymagania obowiązujące dla wody do picia i na potrzeby gospodarcze.

Wytyczne branżowe.

Branża budowlana.

Wykonać:

- Przebiccia w ścianach i stropach,
- Bruzdy ściennie,
- Mocowanie przewodów wodnych i urządzeń.

Warunki wykonawstwa.

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- a) „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.”
- b) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
- c) Normami: PN-92/B-01706 – Instalacje wodociągowe,
- d) Instrukcja montażu rur polietylenowych wydana przez producenta.
- e) Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać atesty dopuszczeniowe na rynek polski.

6. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ.

6.1. Opis rozwiązań projektowych.

W związku budowa pomieszczeń sanitarnych zaprojektowano budowę poziomów oraz pionów dla odprowadzenia ścieków sanitarnych z projektowanych przyborów sanitarnych.

Podejścia kanalizacyjne poziome prowadzone zostaną nad i pod posadzką pomieszczeń w bruzdach ścian i stropów oraz w ściankach instalacyjnych. Na pionach przewidzieć dostęp do rewizji.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonać w rurach osłonowych PVC i dodatkowo zabezpieczyć poprzez obłożenie rur osłonowych kilkucentymetrową warstwą styropianu.

Instalacje kanalizacji sanitarnej wykonać z rur kielichowych PVC /dla instalacji wewnętrznych/ $\phi 110$ mm i $\phi 50$ mm. Przewody poziome zaprojektowano z rur kanalizacyjnych PVC klasy S DN110-160 mm. Na trasie przewodów poziomych kanalizacyjnych zaprojektowano czyszczaki (rewizje) w miejscach umożliwiających swobodny dostęp do czyszczenia przewodów.

Bilans ilości ścieków sanitarnych.

Przepływ obliczeniowy wylotów kanalizacyjnych wg PN – EN 12056-2:2000 „Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Cz 2: Kanalizacja sanitarna.” Do obliczeń wykorzystano

system I. Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji bytowo-gospodarczej wyznacza się ze wzoru:

$$q_s = K\sqrt{\Sigma DU} \text{ , dm}^3/\text{s}$$

gdzie:

K- współczynnik częstości, zależny od przeznaczenia budynku (K=0,5 dm³/s)

4. Suma równoważników odpływu [dm ³ /s] - ścieki sanitarne	N	DU	ΣDU
Wyposażenie			
Umywalka	5	0,5	2,5
Miska ustępowa	4	2,5	10
Zlewozmywak	2	0,8	1,6
Zlew	1	0,8	0,8
Wpust DN50 mm	2	0,8	1,6
		Σ	16,5

- wylot S1

- suma odpływów jednostkowych wynosi: 16,5 DU
- przepływ obliczeniowy wynosi: **2,03 dm³/s**

6.2. Odprowadzenie skroplin.

Powstający w wyniku pracy chłodnicy klimakonwektorów, kondensat wodny należy odprowadzić rurami PP do najbliższego pionu kanalizacyjnego. Przewody kondensatu prowadzić ze spadkiem 1,0% do pionu kanalizacyjnego. W przypadku długiego przewodu i zastosowania pompki skroplin spadek ten można zmniejszyć do 0,5%. Przewody odprowadzenia kondensatu wpiąć do pionów kanalizacyjnych poprzez zasyfonowanie – syfon kondensacyjny z zamknięciem przeciwapachowym i czyszczakiem. Wszystkie jednostki wewnętrzne wyposażać w pompki skroplin.

Próby i odbiory

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- podejścia i przewody spustowe (piony) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- przewody odpływowe (poziome) sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

Odbiorowi podlegają:

- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

Wytyczne branżowe.

Branża budowlana.

Wykonać:

- Przebicie w ścianach i stropach,
- Bruzdy ściennie,
- Mocowanie przewodów kanalizacyjnych i urządzeń.

Warunki wykonawstwa.

Całość robót należy wykonać zgodnie z:

- f) „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz. II – Instalacje sanitarne i przemysłowe.”
- g) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.
- h) Normami: PN-92/B-01707 – Instalacje kanalizacyjne.
- i) Instrukcja montażu rur polipropylenowych wydana przez producenta.
- j) Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą posiadać atesty dopuszczeniowe na rynek polski.