

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ INSTALACJI SANITARNYCH**

## **NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:**

Aranżacja wewnątrz pomieszczeń w budynku Astrocentrum w Chełmcu- ETAP II

## **USYTUOWANIE ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:**

działki nr 351/5; 352/2; 352/4; 352/5; 352/8; 353; 354; 355; 356 obr. Chełmiec

## **KATEGORIA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:**

KATEGORIA IX; XIV; XVI; XVII (wg. projektu budowlanego)

## **INWESTOR:**

Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej, ul. Papieska 2, 33-395 Chełmiec

## **KODY CPV:**

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45331200-8 Instalacja ciepła, wentylacyjna i konfekcjonowania powietrza

45331210-1 Instalowanie wentylacji

Opracował:

Data opracowania wrzesień 2021

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	
2. Materiały.....	
3. Sprzęt.....	
4. Transport.....	
5. Wykonanie robót.....	
6. Kontrola jakości robót.....	
7. Obmiar robót.....	
8. Odbiór robót.....	
9. Podstawa płatności.....	
10. Przepisy związane.....	

# WENTYLACJA I KIMATYZACJA

## 1 Wstęp

- 1.1 Przedmiot specyfikacji Przedmiotem niniejszej specyfikacji (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacji wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła dla istniejącego budynku Astrocentrum w Chełmcu. Wentylacja polega na wykonaniu instalacji wentylacji mechanicznej na poszczególnych kondygnacjach poprzez rozbudowę instalacji do istniejących central i przyłączy.
- 1.2 Zakres stosowania specyfikacji Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie j.w. Użyte w dokumentacji technicznej nazwy własne urządzeń, wyrobów z nazwą producenta służą wyłącznie określeniu minimalnych parametrów technicznych jakim powinny odpowiadać (nie są wskazaniem do użycia tych konkretnych urządzeń, wyrobów). Zmiana parametrów wymaga uzgodnień z Inwestorem.
- 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją  
Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z rysunkami i opisem technicznym (a zleconym przez Inwestora). W zakres tych robót wchodzi:
  - roboty przygotowawcze,
  - wymagania dotyczące wyrobów i robót stosowanych w instalacjach wentylacyjnych (roboty montażowe),
  - odbiór robót i kontrola jakości.

### Instalacja wentylacji i klimatyzacji

W budynku istnieją instalacje wentylacji i klimatyzacji. Dla każdej z kondygnacji istnieją podejścia wentylacyjne jako odejścia z pionów. Instalacja wentylacji mechanicznej wyposażona w istniejące centrale wentylacyjne. Instalacja klimatyzacji – istniejące jednostki VRF; na każdej z kondygnacji wykonane jest podejście przewodów freonowych w celu rozprowadzenia przewodów freonowych do projektowanych jednostek wewnętrznych. Instalacja skroplin również projektowana.

### Lokalizacja urządzeń.

**Istniejące** centrale wentylacyjne, jednostki zewnętrzne klimatyzatorów, agregaty VRV i agregaty skraplające dla central wentylacyjnych zlokalizowane zostaną na dachu budynku.  
**Istniejąca** jednostka zewnętrzna klimatyzatora 1Kl1 montowana będzie na ścianie parkingu.  
Obsługa instalacji.

Urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne pracować będą automatycznie. Istnieje jednak niezbędna potrzeba stałego nadzoru nad ich pracą. Sprowadza się ona do okresowych przeglądów urządzeń, wymiany filtrów, czyszczenia wymienników ciepła i tac skroplin.

Instalację wykonać z prostokątnych kanałów wentylacyjnych łączonych na kołnierze i rur spiro łączonych na uszczelkę. Izolacja wełną mineralną min. 40 mm instalacji prowadzonej wewnątrz budynku.

Dla potrzeb instalacji klimatyzacyjnych zaprojektowano systemy chłodnicze typu VRF ze zmiennym przepływem freonu oparte na istniejących jednostkach zewnętrznych (ze sprężarkami inwerterowymi typu scroll) i jednostkach wewnętrznych zlokalizowanych w poszczególnych pomieszczeniach.

Czynnikiem chłodniczym będzie freon R410A. Instalacja wyposażona zostanie w zawory, trójniki, sterowniki i inne niezbędne elementy zapewniające jej prawidłową pracę. Sieć rurociągów wykonana będzie z rur miedzianych. Ponadto w obiekcie zastosowano klimatyzatory typu split służące do klimatyzowania

pomieszczeń elektrycznych. Urządzenia przeznaczone są do całorocznego chłodzenia.

Czynnikiem chłodniczym będzie freon R410A. Jednostki zewnętrzne zlokalizowane będą na

dachu i na ścianie parkingu. Sieć rurociągów wykonana będzie z rur miedzianych. Instalacje wyposażone zostaną w sterowniki i inne niezbędne elementy zapewniające jej prawidłową pracę. Jednostki wewnętrzne VRF zamontowane w pokojach hotelowych wyposażone zostaną w automatyk umożliwiającą komunikację z kontaktronami w oknach pokojowych oraz kartą pokojową.

#### Parametry powietrza.

Przyjmuje się następujące parametry powietrza w pomieszczeniach:

Typ pomieszczenia	Temperatura - lato [°C]	Temperatura - zima [°C]	Wilgotność względna [%]
Sala wielofunkcyjna, sala konsumpcyjna	24 ±2	20 ±2	wynikowa
Kręgielnia, pomieszczenia najemców	24 ±2	20 ±2	wynikowa
Pokoje hotelowe	24 ±2	20 ±2	wynikowa
Kuchnia	wynikowa	16 ±2	wynikowa
Komunikacja	wynikowa	20 ±2	wynikowa
Toalety	wynikowa	20 ±2	wynikowa

#### Hałas wywołany pracą urządzeń.

Instalacje wentylacyjne wyposażone zostaną w kanałowe tłumiki akustyczne oraz kanały elastyczne tłumiące, zmniejszające hałas od wentylatorów do wartości dopuszczalnych przez polską normę PN-87/B-02151/02. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 29.07.2004 emisja hałasu wywołanego pracą urządzeń wentylacyjnych do środowiska, mierzona na granicy działki, nie będzie przekraczała 55 dB(A) w dzień i 45 dB(A) w nocy.

Zapotrzebowanie czynników energetycznych:

- „chłód” dla systemów VRF - 220 kW,

**Istniejące** agregaty dla systemu VRF dla pomieszczeń hotelowych zostaną dobrane z uwzględnieniem przewymiarowania do 120%.

***Przejścia przewodów i instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowych należy zabezpieczyć certyfikowanymi masami ogniochronnymi lub kasetami ogniochronnymi o odporności co najmniej takiej samej jak przegroda.***

#### 1.4 Określenia podstawowe

- definicje Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z PN-B-01411.

##### **Wentylacja pomieszczenia**

Wymiana powietrza w pomieszczeniu lub jego części, mająca na celu usunięcie powietrza zużytego i zanieczyszczonego oraz wprowadzenie powietrza zewnętrznego.

##### **Wentylacja mechaniczna**

Wentylacja będąca wynikiem działania urządzeń mechanicznych wprowadzających powietrze w ruch. Instalacja wentylacji Zestaw urządzeń, zespołów i elementów wentylacyjnych służących do uzdatniania i rozprowadzania powietrza.

##### **Rozdział powietrza w pomieszczeniu**

Rozdział powietrza w wentylowanej przestrzeni z zastosowaniem nawiewników i wywiewników, w celu zagwarantowania wymaganych warunków – intensywności wymian powietrza, ciśnienia, czystości, temperatury, wilgotności względnej, prędkości ruchu powietrza, poziomu hałasu w strefie przebywania ludzi.

##### **Rozprowadzenie powietrza**

Przeniesienie strumienia powietrza określonej objętości do wentylowanej przestrzeni lub z tej przestrzeni, na ogół z zastosowaniem przewodów.

#### **Uzdatnianie powietrza**

Procesy realizowane przy użyciu środków technicznych mających na celu zmianę jednej lub kilku wielkości charakteryzujących jakość i stan powietrza.

#### **Wentylatory**

Urządzenia służące do wprowadzenia powietrza w ruch.

#### **Filtracja powietrza**

Uzdatnianie powietrza polegające na usuwaniu z niego zanieczyszczeń stałych lub ciekłych.

#### **Odzyskiwanie ciepła**

Wykorzystanie ciepła zawartego w powietrzu wyrzutowym w celu zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło przez instalację wentylacyjną.

#### **Czerpnia wentylacyjna**

Element instalacji, przez który jest zasysane powietrze zewnętrzne.

#### **Wyrzutnia wentylacyjna**

Element wentylacji, przez który powietrze jest usuwane na zewnątrz.

#### **Filtr powietrza**

Zespół oczyszczający powietrze z zanieczyszczeń stałych i ciekłych.

#### **Przewód wentylacyjny**

Element, o zamkniętym obwodzie przekroju poprzecznego, stanowiący obudowę przestrzeni, przez którą przepływa powietrze.

#### **Przepustnica**

Zespół samodzielny lub wbudowany w urządzenie lub przewód wentylacyjny pozwalający na zamknięcie lub regulację strumienia powietrza przez zmianę oporu powietrza.

#### **Tłumik hałasu**

Element wbudowany w urządzenie lub w przewód wentylacyjny mający na celu zmniejszenia hałasu przenoszonego drogą powietrzną wzdłuż przewodów.

#### **Nawiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze dopływa do wentylowanej przestrzeni.

#### **Wywiewnik**

Element lub zespół, przez który powietrze wypływa z wentylowanej przestrzeni.

#### **Kłapa pożarowa**

Zespół umieszczony w sieci przewodów wentylacyjnych (między dwiema strefami pożarowymi), przeznaczony do zapobiegania przenoszeniu się ognia i dymu z jednej strefy do drugiej.

#### **Centrala wentylacyjna**

Urządzenie składające się z zespołu urządzeń służących do przygotowania powietrza pod względem czystości, temperatury, wilgotności we wspólnej obudowie i przeznaczone do nawiewania lub/i wywiewu powietrza.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2 Materiały**

### **2.1 Wymagania ogólne dotyczące wyrobów stosowanych w instalacji wentylacji**

- 1) Materiały z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.
- 2) Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- 3) Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

- 4) Szczelność połączeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.
- 5) Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- 6) Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- 7) Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.
- 8) Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

## 2.2 Przewody wentylacyjne

2.2.1 Materiały Przewody wentylacyjne powinny być wykonane z następujących materiałów:

- 1) Prostokątne -Blacha lub taśma stalowa ocynkowana.
- 2) Kołowe – blacha stalowa ocynkowana ze szwem typu Spiro
- 3) Wymiary przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.
- 4) Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.
- 5) Wykonanie przewodów i kształtek z blach powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.
- 5) Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

## 2.3 Elementy instalacji wentylacyjnej

### Kratki wentylacyjne

1. Kratki wentylacyjne nawiewne żaluzjowe z przepustnicą

2. Kratki wentylacyjne wywiewne żaluzjowe z przepustnicą

Kratki wentylacyjne służą do nawiewania i wywiewania powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych. Nawiewnik działa poprawnie, gdy ukształtowanie przewodu przed nim umożliwia całkowite wypełnienie (bez oderwania od ścianek) tego przewodu strumieniem napływającego powietrza. Zapewnia to uzyskanie symetrycznego profilu prędkości strumienia nawiewnego i pozwala oczekiwać, że rzeczywista charakterystyka strumienia zgodna jest z obliczeniową. Kratki wentylacyjne składają się z profili stalowych lub aluminiowych, z których wykonana jest ramka i kierownice, łączników narożnych oraz tulejek nylonowych dla osadzenia czopów kierownic w ramkach. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. Powierzchnie obudowy oraz kierownic nie mogą wykazywać wgnieceń i uszkodzeń mechanicznych. Wykończone powierzchnie elementów kratki powinny być gładkie, bez pęcherzy, odprysków i złuszczeń oraz zacieków. Powinny być pakowane w sposób zapewniający przed uszkodzeniami mechanicznymi. Kratki wentylacyjne należy przechowywać w opakowaniu z tektury falistej w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi.

### **Przepustnica jednopłaszczyznowa prostokątna, typu A, do przewodów stalowych.**

Przepustnice składają się z korpusu wykonanego z profilowanej blachy stalowej czarnej. Poszczególne części przepustnicy powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta. Przepustnice należy pakować w kartony i należy je przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi. Przepustnice wielopłaszczyznowe na wlocie świeżego powietrza są zamontowane na wlocie centrali przed filtrem wstępnym.

### **Kłapy pożarowe**

Przewody wentylacyjne przechodzące przez strefy pożarowe, których nie obsługują, należy izolować ognioochronnie systemową izolacją pożarową o odpowiedniej odporności pożarowej lub montować w ścianach oddzielenia pożarowego kłapy pożarowe.

### **Czerpnie powietrza**

Czerpnie wykonane są z blachy stalowej ocynkowanej-obudowa, żaluzje, listwy. Czerpnie powietrza w zależności od miejsca i sposobu ich lokalizacji dzielą się na terenowe, ściennie i dachowe. Części rozłączne skręcane śrubami i nakrętkami wg dokumentacji technicznej producenta.

### **Centrale wentylacyjne**

Centrale wentylacyjne powinny spełniać warunki określone w normie PN-EN 1866:2001. Niezbędne dane odnośnie funkcjonowania dostarcza dostawca central wentylacyjnych. Połączenia elektryczne elementów wyposażenia centrali powinny być wykonane przez osobę o odpowiednich kwalifikacjach i uprawnieniach, oraz wykonane w sposób zgodny z odpowiednimi normami i przepisami obowiązującymi na terenie kraju, w którym zamontowane jest urządzenie. Przed przystąpieniem do podłączania należy sprawdzić czy napięcie robocze, częstotliwość i zabezpieczenia są zgodne z informacjami na tabliczkach znamionowych urządzeń. Jeśli występują niezgodności, urządzeń nie należy podłączać. Urządzenia należy składować w pomieszczeniach, w których:

- maksymalna wilgotność względna powietrza nie przekracza 80 % przy temperaturze 20°C
- temperatura otoczenia kształtuje się w granicach od -30°C do + 40°C
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia

### **Wentylatory**

Wentylatory powinny odpowiadać następującym warunkom: - charakterystyki techniczne wentylatorów powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej; dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i spiętrzenia nie mogą przekraczać 5%; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego, - wentylatory powinny być dostarczone w stanie złożonym, - zespoły mające silniki elektryczne należy uziemić, - wyposażać w regulatory obrotów - na wentylatorach dachowych należy zainstalować wyłączniki serwisowe.

### **3. Sprzęt**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji powinien zastosować sprzęt dostosowany do technologii robót i wykonywanych czynności oraz gwarantujący właściwą jakość robót. Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do wymagań warunków BHP. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik Budowy.

### **4. Transport**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz ilość środków transportu powinien gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach i wskazaniach Kierownika Budowy oraz w terminie przewidzianym w Umowie. Zaleca się dostarczenie elementów wentylacyjnych i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to głównie dużych, ciężkich elementów.

#### **5. Wykonanie robót**

Ciągi nawiewne i wywiewne wentylacji (elementy i parametry) wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną.

5.1 Przewody wentylacyjne Wykonanie przewodów i kształtek z blach powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B03434. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76002.

1) Przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budowlanych w odległościach umożliwiających szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierzowych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm. 2) Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów wentylacyjnych lub przewodów wentylacyjnych z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

- 3) Przejścia przewodów wentylacyjnych przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporność ogniową tych przegród.
- 4) Izolacja cieplna przewodów powinna mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.
- 5) Izolacja cieplna nie wyposażona przez producenta w warstwę chroniącą przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz izolacje narażone na działanie czynników atmosferycznych powinny mieć odpowiednie zabezpieczenia, np. przez zastosowanie osłon na swojej zewnętrznej powierzchni.
- 6) Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- 7) Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów wentylacyjnych powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
- 8) Odległość między przewodami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów wentylacyjnych tak aby ugięcie sieci przewodów wentylacyjnych nie wpływało na jej szczelność, właściwości aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- 9) Zamocowania przewodów do konstrukcji budowlanej powinno przenosić obciążenia wynikające z ciężarów: - przewodów wentylacyjnych - materiału izolacyjnego; - elementów instalacji wentylacji nie zamocowanych niezależnie zamontowanych w sieci przewodów - elementów składowych podpór lub podwieszeń.
- 10) Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- 11) Pionowe elementy podwieszeń oraz poziome elementy podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- 12) Poziome elementy podwieszeń i podpór powinny mieć możliwość przeniesienia obliczeniowego obciążenia oraz być takiej konstrukcji, aby ugięcie między ich połączeniami z elementami pionowymi i dowolnym punktem elementu poziomego nie przekraczały 0,4 % odległości między zamocowaniami elementów pionowych.
- 13) Połączenia między pionowymi i poziomymi elementami podwieszeń i podpór powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej 1,5 w odniesieniu do granicy plastyczności pod wpływem obliczeniowego obciążenia.
- 14) W przypadkach, gdy jest wymagane, aby urządzenia i elementy w sieci przewodów wentylacyjnych mogły być zdemonstrowane lub wymienione, należy zapewnić niezależne ich zamocowanie do konstrukcji budynku.
- 15) Podpory i podwieszenia w odległości nie mniejszej niż 15 m od źródła drgań powinny być wykonane jako elastyczne z zastosowaniem podkładek z materiałów elastycznych lub wibroizolatorów.

## 5.2 Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji wentylacji mechanicznej

- 1) Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez demontaż elementu składowego instalacji wentylacji lub przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji wentylacji.
- 2) Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów wentylacyjnych powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.
- 3) Elementy usztywniające wewnątrz przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty.
- 4) Nie należy stosować wewnątrz przewodów wentylacyjnych ostro zakończonych śrub lub innych elementów które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.
- 5) Pokrywy i drzwi rewizyjne urządzeń wentylacyjnych powinny się łatwo otwierać.



6) W przypadku wykonania otworu rewizyjnego na końcu przewodu wentylacyjnego, jego wymiar powinien być równy wymiarom przekroju poprzecznego przewodu

7) W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji wentylacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory powinny mieć przekrój kanału wentylacyjnego.

8) Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do m.in. następujących, zamontowanych w przewodach wentylacyjnych urządzeń:

- przepustnice
- klapy pożarowe
- tłumiki hałasu
- filtry
- wentylatory

### 5.3 Wentylatory

1) Sposób zamocowania wentylatorów powinien zabezpieczać przed przenoszeniem ich drgań na konstrukcje budynku (przez stosowanie amortyzatorów) oraz na instalacje przez stosowanie łączników elastycznych.

2) Wymiary poprzeczne i kształt łączników elastycznych powinny być zgodne z wymiarami i kształtem otworów wentylatora.

3) Długość łączników elastycznych powinna wynosić  $100 \leq L \leq 250$  mm.

4) Łączniki elastyczne powinny być tak zamocowane, aby ich materiał zachowywał kształt łącznika podczas pracy wentylatora i jednocześnie aby drgania wentylatora nie były przenoszone na instalacje wentylacji.

5) Zasilanie elektryczne wentylatora powinno zapewnić prawidłowy kierunek obrotów.

### 5.4 Centrale wentylacyjne

Centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w elastyczne elementy o długości  $L$  wynoszącej  $100 \leq L \leq 250$  mm zamontowane między ich króćcami wlotowymi i wylotowymi a siecią przewodów. Centrale należy zabudować w sposób maksymalnie eliminujący przenoszenie drgań do konstrukcji budynku stosując gumowe wibroizolatory oraz stosując króćce elastyczne na kanały. Rozruch central przy oddaniu do eksploatacji instalacji wentylacyjnej musi być przeprowadzony wyłącznie przez odpowiednio wykwalifikowany i przeszkolony personel ekipy montażowo -rozruchowej. Przed rozruchem należy starannie wykonać ważne czynności przygotowawcze. Przede wszystkim należy sprawdzić czy: - wszystkie urządzenia wentylacyjne są zainstalowane i podłączone do sieci wentylacyjnej, - odbiorniki energii elektrycznej są okablowane i gotowe do pracy, - wszystkie elementy automatyki są zainstalowane i okablowane

### 5.5 Filtry powietrza

1) Filtr powinien być wyposażony we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtrującego lub jego regeneracji.

2) Zamocowanie filtra powinno być trwałe i szczelne. Szczelność zamocowania filtra powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 1886.

3) Wkłady filtracyjne należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczać je przed zabrudzeniem.

### 5.6 Nawiewniki, wywiewniki,

1) Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawiania. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.

2) Nawiewników nie powinno się umieszczać w pobliżu przeszkód (elementy konstrukcji budynku, podwieszane lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

- 3) Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.
- 4) Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.
- 5) W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów i stosować dłuższych niż 4 m.
- 6) Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.
- 7) Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.
- 8) Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

#### 5.7 Czerpnie i wyrzutnie

- 1) Konstrukcja czerpni i wyrzutni powietrza powinna zabezpieczać instalacje wentylacji przed wpływem warunków atmosferycznych np. zastosowanie żaluzji, daszków ochronnych itp.
- 2) Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków, liści itp.
- 3) Czerpnie i wyrzutnie dachowe powinny być zamocowane w sposób zapewniający wodoszczelność przejścia przez dach.

#### 5.8 Przepustnice

- 1) Przepustnice do regulacji wstępnej i zamykające, nastawiane ręcznie, powinny być wyposażone w elementy umożliwiające trwałe zablokowanie dźwigni napędu w wybranym położeniu. Mechanizm napędu przepustnic nie powinien mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.
- 2) Mechanizm napędu przepustnic powinien umożliwiać łatwą zmianę położenia łopatek w pełnym zakresie regulacji. Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.
- 3) Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1 wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.
- 4) Szczelność obudowy przepustnic powinien odpowiadać co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1751.

#### 5.9 Tłumiki hałasu

- 1) Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem kierunku przepływu.
- 2) Sieć przewodów należy łączyć z tłumikami za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

Kanały instalacji wentylacyjnej od czerpni do centrali należy zaizolować samoprzylepną matą lamelową o gr. min 20 i 40 mm na płaszczy z folii aluminiowej. Centralę i przewody obudować płytami gipsowo-kartonowymi GKF na szkieletie metalowym pojedynczym, z wypełnieniem wełną mineralną. Piony i poziomy wentylacji na parterze w obudować z płytami gipsowo – kartonowymi gr 25mm.

### 6 Kontrola jakości robót.

#### 6.1 Kontrola działania

##### 6.1.1 Prace wstępne

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji wentylacji należy wykonać m. in. następujące prace wstępne:

- a) Próbny ruch całej instalacji wentylacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny); b) Nastawa i sprawdzenie klap pożarowych;

- c) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- d) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjno – klimatyzacyjnych
- e) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku przepływu powietrza z nawiewników;
- f) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- g) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- h) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- i) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- j) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

#### 6.1.2 Procedura prac

1. Wymagania ogólne Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, przez poszczególne układy instalacji, do całej instalacji. Należy obserwować stabilność działania instalacji jako całości. W czasie kontroli działania instalacji wentylacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji wentylacji.

2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Kierunek obrotów wentylatorów;
- b) Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora;
- c) Działanie wyłącznika;
- d) Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic;
- e) Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych;
- f) Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych;
- g) Elementy zabezpieczające silników napędzających.

3. Kontrola działania filtrów powietrza Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.

4. Kontrola działania klap pożarowych

- a) Badanie urządzenia wyzwalającego i sygnału wyzwalającego;
- b) Kontrola kierunku i położenia granicznych klap i wskaźnika.

5. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

- a) Wyrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;
- b) Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia.

#### 6.2 Pomiary kontrolne

Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami.

6.2.1 Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych Instalacja:

- Pobór prądu silnika;
- Strumień objętości powietrza; - Temperatura powietrza;
- Opór przepływu na filtrze.

Pomieszczenie:

- Strumień objętości powietrza nawiewanego i wywiewanego;
- Temperatura powietrza nawiewanego i temperatura powietrza w pomieszczeniu
- Poziom dźwięku (jeżeli jest słyszalny).

#### 6.2.2 Zakres ilościowych pomiarów kontrolnych i kontroli działania

##### 1. Zakres ilościowy

Zakres ilościowy kontroli działania i pomiarów kontrolnych należy ustalić z Inwestorem, a jeżeli nie ma specjalnych wymagań należy stosować poziom A (WTWiO – instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne COBRTI INSTAL 09.2002 r.).

## 2. Procedura pomiarów

Pomiary powinny być wykonywane przez osoby posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Przed rozpoczęciem pomiarów kontrolnych należy określić położenie punktów pomiarowych, uzgodnić metody pomiarów i rodzaje przyrządów pomiarowych. Tolerancja mierzonych wartości:

- Strumień objętości powietrza w pomieszczeniu  $\pm 20 \%$ ;
- Strumień objętości powietrza w całej instalacji  $\pm 15 \%$ ;
- Temperatura powietrza nawiewanego  $\pm 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Temperatura powietrza w strefie przebywania ludzi  $\pm 1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Poziom dźwięku A w pomieszczeniu  $\pm 3 \text{ dB(A)}$ .

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej instalacji z uwzględnia elementów składowych instalacji obmierzonych według innych jednostek:

- kpl. (komplety)
- szt. (sztuka)
- kg (kilogram)
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny)

## 8 Odbiór robót

8.1 Sprawdzenie kompletności wykonania prac Celem sprawdzenia kompletności wykonania prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji wentylacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić m. in. następujące czynności:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanych instalacji wentylacji z zestawieniem projektowym, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz jeśli jest to konieczne w zakresie właściwości i części zamiennych;
- b) Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji wentylacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji wentylacji;

### 8.1.1 Badania ogólne

- a) Dostępność dla obsługi;
- b) Stan czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenie i dostępność otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletność znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych ( kłapy pożarowe, obudowy);
- f) Rozmieszczenie zgodnie z projektem izolacji cieplnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowanie urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

### 8.1.2 Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- a) Sprawdzenie czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- b) Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych;
- c) Sprawdzenie konstrukcji i właściwości;

- d) Badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- e) Sprawdzenie zainstalowania wibroizolatorów;
- f) Sprawdzenie zamocowania silników;
- g) Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirników w obudowie;
- h) Sprawdzenie naciągów pasów klinowych;
- i) Sprawdzenie zainstalowania osłon przekładni pasowych;
- j) Sprawdzenie odwodnienia z uszczelnieniem;
- k) Sprawdzenie ukształtowania łopatek wentylatora;
- l) Sprawdzenie zgodności prędkości obrotowej wentylatora i silnika z danymi na tabliczce znamionowej.
- m) Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia.

#### 8.1.3 Badanie filtrów powietrza

- a) Sprawdzanie zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi projektowymi;
- b) Sprawdzanie zainstalowania i uszczelnienia filtra w obudowie;
- c) Sprawdzanie systemu filtracji pod względem ewentualnych uszkodzeń;
- d) Sprawdzanie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia;
- e) Sprawdzenie czystości filtra.

#### 8.1.4 Badanie czerpni powietrza

Sprawdzenie wielkości, materiału i konstrukcji żaluzji zewnętrznych z danymi projektowymi.

#### 8.1.5 Badanie klap pożarowych

- a) Sprawdzenie warunków zainstalowania;
- b) Sprawdzenie, czy urządzenie ma certyfikat;
- c) Sprawdzenie, czy urządzenie wyzwalające jest właściwego typu.

#### 8.1.6 Badanie sieci przewodów

- a) Badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- b) Sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### 8.1.7 Badanie nawiewników i wywiewników

Sprawdzenie, czy typy, liczba i rozmieszczenie odpowiada danym projektowanym.

#### 8.1.8 Badanie elementów regulacji automatycznej

- a) Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- b) Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;

#### 8.1.9 Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- a) Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- b) Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- c) Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maximum);
- d) Liczba użytkowników;
- e) Czas działania;
- f) Obciążenie cieplne pomieszczeń
- g) Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- h) Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- i) Poziom dźwięku A w pomieszczeniach oraz poziom dźwięku A przy czerpni i wyrzutni powietrza;
- j) Klasa filtrów;
- k) Sumaryczna moc cieplna i elektryczna;
- l) Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);

- m) Wymagana jakość wody zasilającej;
- n) Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- o) Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

#### 8.1.10 Wykaz dokumentów inwentarzowych

- a) Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali;
- b) Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- c) Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów (schemat przewodowania odbiorników);
- d) Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy przewodowania odbiorników;
- e) Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- f) Raport wykonawcy instalacji dotyczących nadzoru nad montażem (książka budowy).

#### 8.1.11 Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- a) Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjno - klimatyzacyjnej w budynku;
- b) Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- c) Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- d) Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- e) Dokumentacje związane z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

#### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

#### 8.3 Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem, a wykonawcą instalacji powinna zawierać m.in. następujące ustalenia:

- a) Odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany;
- b) Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);
- d) Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn ( np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- e) Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi
- f) Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (np. przez powołanie się na projekt techniczny instalacji).

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji).

Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.

#### 9. Podstawa płatności

Podstawa płatności – zgodnie z zawartą Umową.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną instalację. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami,

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

#### 10. Przepisy związane

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z (późniejszymi zmianami);

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. NR 75/02 poz. 690);

- PN-EN 1505:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blach o przekroju prostokątnym – Wymiary;
- PN-EN 1506:2001 Wentylacja budynków – Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym – Wymiary;
- PN-EN 13182:2004 Wentylacja budynków. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości w wentylowanych pomieszczeniach
- PN-B-01411:1999 Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia;
- PN-B-03434:1999 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania;
- PN-B-76001:1996 Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania.
- PN-B-76002:1976 Wentylacja – Połączenie urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych;
- PN-EN 1751:2001 Wentylacja budynków – Urządzenia wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających;
- PN-EN 1886:2001 Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne - Właściwości mechaniczne;
- ENV 12097:1997 Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiające konserwację sieci przewodów;
- PrPN-EN 12599 Wentylacja budynków – Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji;
- PrEN 12236 Wentylacja budynków – Podwieszenia i podpory przewodów – Wymagania wytrzymałościowe.
- PN-EN 779:2005 Przeciwpływowe filtry powietrza do wentylacji ogólnej
- Określanie parametrów filtracyjnych
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Wentylacyjnych, COBRTI INSTAL Warszawa 2002

# **WODA ZIMNA, CIEPŁA, CYRKULACYJNA, KANALIZACJA SANITARNA I PRZEMYSŁOWA, C.O., GAZ**

## **1.1. Przedmiot i zakres robót budowlanych:**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany instalacji wod.-kan., C.O., kanalizacji sanitarnej oraz wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla projektu aranżacji wnętrza istniejącego budynku Astrocentrum w Chełmcu. Rozpatrywany obiekt jest budynkiem istniejącym, przeznaczonym na funkcję rekreacji, wystawienniczą, edukacji, hotelową, gastronomii i obserwatorium astronomiczne. Obiekt czterokondygnacyjny o konstrukcji żelbetowej. Zaopatrzenie w wodę z istniejącej instalacji wodociągowej zasilanej z sieci wodociągowej gminy Chełmiec. Odprowadzenie ścieków sanitarnych do gminnej sieci kanalizacji sanitarnej gminy Chełmiec. Kotłownia istniejąca, wg odrębnego opracowania. Wentylacja mechaniczna i klimatyzacja rozbudowywana, z istniejących central wentylacyjnych i instalacji wentylacji oraz klimatyzacji w budynku. Ciepło dla budynku będzie pochodzić z istniejącej kotłowni olejowej, która będzie zmieniona na kotłownię gazową. Obecnie w kotłowni pracują dwa kotły olejowe, które zostaną wymienione na gazowe o nie zmienionej mocy cieplnej. Opracowanie dotyczące kotłowni odrębne, poza zakresem niniejszego opracowania.

Zakres opracowania obejmuje następujące instalacje:

- Instalację c.o.,
- Instalację gazową,
- Instalację wod.-kan.,

## **1.2. Nazwy i kody (CPV).**

45331210-1: Instalowanie wentylacji,  
45331100-7: Instalowanie centralnego ogrzewania,  
45332000-3: Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne,  
45333000-0: Roboty instalacyjne gazowe,  
45000000-7: Roboty budowlane.

## **1.3. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna jest jednym z dokumentów niezbędnych przy udzielaniu zamówień publicznych i stanowi zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonywania robót budowlanych, obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

## **1.4. Organizacja budowy.**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz z uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy, komplet dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych. Wykonawca umieści na budowie w widocznym miejscu tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 26.06.2002r. z późn. zmianami. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy dokonać wpisu osób, którym zostało powierzone kierownictwo, nadzór i kontrola techniczna robót budowlanych. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały, urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót i do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby teren i obiekt lub jego elementy były w należytym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.



#### 1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca odpowiada za ochronę obiektów, urządzeń, instalacji itp. znajdujących się w obiekcie i terenie oraz uzyska od odpowiednich służb obiektu informacji o ich lokalizacji i procedurze postępowania podczas prowadzenia prac remontowych. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych obiektów, instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia istniejących obiektów.

#### 1.6. Ochrona środowiska.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

#### 1.7. Warunki bezpieczeństwa pracy.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. Wykonawca będzie przestrzegał przepisy w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### 1.8. Zaplecza dla potrzeb budowy.

Dla realizacji inwestycji Wykonawca może urządzić zaplecze dla potrzeb budowy na terenie posesji na, której usytuowane są sieci. Podłączenie zaplecza do instalacji elektrycznej i wodociągowej jest możliwe po uzgodnieniu z Zamawiającym sposobu rozliczenia i zapłaty za pobrane media. Koszty poboru wody, energii elektrycznej, w trakcie wykonywania robót objętych umową ponosi Wykonawca. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za swoje składniki majątkowe znajdujące się na placu budowy w trakcie realizacji przedmiotu umowy.

## **2. (Część szczegółowa) – instalacje sanitarne.**

### **2.1. INSTALACJA WODOCIĄGOWA – ZASILENIE BUDYNKU**

Zasilenie budynku w wodę istniejące.

#### **2.1.1 Instalacja wewnętrzna – woda ciepła, zimna i cyrkulacja**

Dla nowo powstałych w obiekcie pomieszczeń projektowana jest instalacja wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacyjnej. Wykonana ona będzie z rur wielowarstwowych PE łączonych przy pomocy kształtek zgrzewanych. Przygotowanie cwu w kotłowni, poprzez zasobniki ładowane z kotła na olej opałowy (obecnie, przyszłościowo na gaz). istniejące, pozostaje bez zmian.

Podejścia do poszczególnych punktów poboru prowadzić należy odpowiednio w ścianach, brudach lub w warstwie podłogowej poprzez rozbudowanie istniejących pionów.

Przy przejściach przez stropy i ściany rozdzielające strefy pożarowe ogniowe (ognioszczelne) na rurociągach należy stosować opaski ogniochronne o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. W miejscach przejść poziomych rurociągów instalacji przez przegrody budowlane należy zastosować tuleje ochronne o średnicy większej co najmniej o jedną dymensję od średnicy rurociągu przewodowego, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur.

W celu mocowania przewodów instalacji do przegród budowlanych należy stosować typowe stalowe zawieszenia i uchwyty do rur wyposażone w podkładki gumowe przylegające do powierzchni rur na całym obwodzie w punkcie montażu.

Instalację wodociągową dla wskazanych w projekcie technologicznym urządzeń w projektowanej kuchni wyposażać w zmiękcacz wody.

#### **2.1.2 Przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

Ciepła woda użytkowa przygotowana jest w istniejącym podgrzewaczu C.W.U zlokalizowanym w pomieszczeniu istniejącej kotłowni. Temperatura ciepłej wody użytkowej w punktach czerpalnych będzie się zawierać pomiędzy 55°C a 60°C. Należy przeprowadzać okresowe (jeden raz w tygodniu) przegrzewanie ciepłej wody użytkowej do temperatury 70°C w celu dezynfekcji instalacji. Do regulacji temperatury i przepływu ciepłej wody projektuje się zabudować na odgałęzieniach zawory cyrkulacyjne MTCV- wersja z funkcją odcięcia pionu oraz z automatyczną dezynfekcją termiczną-B firmy Danfoss lub inne o nie gorszych parametrach. W przypadku zastosowania innych zaworów należy ponownie wykonać obliczenia i dobrać nastawy.

Zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów podejścia wody ciepłej do punktów odbiorczych poza cyrkulacją posiadają pojemność wodną do trzech litrów.

Instalację należy izolować termicznie, również instalację zimnej wody należy zabezpieczyć przed roszeniem.

#### **2.1.3 Dezynfekcja termiczna instalacji C.W.U.**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami projektuje się okresową dezynfekcję termiczną instalacji C.W.U z zakresie pionów, poziomów i zasobnika (przyłącza punktów rozbioru mają pojemności mniejszą od 3L). Zaleca się prowadzić dezynfekcję – przegrzewanie C.W.U do temperatury 70°C w czasie, gdy nie korzysta się z punktów rozbioru wody. Podnoszenie temperatury C.W.U powyżej 60°C należy przeprowadzać manualnie przez przestawienie temperatury na regulatorze w czasie wyznaczonym przez Użytkownika. Korzystanie z automatycznego regulatora zegarowego do okresowego przegrzewania C.W.U powinno być nadzorowane i przekazana informacja o czasie jej przeprowadzania celem uniknięcia oparzeń. Dla ułatwienia okresowego przegrzewu C.W.U w instalacji, pod pionami wody cyrkulacyjnej projektuje się zawory typ MTCV z modulem dezynfekcyjnym.

#### **2.1.4 Istniejąca wewnętrzna instalacja p.poż.**

Zgodnie z wymaganiami przepisów w sprawie Ochrony przeciwpożarowej budynków Rozp. MSWiA z dnia 07.06.2010r, Dz. U. Nr 109 poz.719, PN-B-02863, PN-B-02863 oraz zaleceniami wynikającymi z wytycznych ppoż. dla istniejącego obiektu, wykonana jest instalacja wody pożarowej, do której podłączone są hydranty. Źródłem zasilania instalacji pożarowej jest wykonana miejska sieć wodociągowa z przyłączem i rozproszaniem w budynku, wspomagana zestawem hydroforowym. Hydranty rozmieszczone zostały tak, aby zapewniały zasięg do wszystkich powierzchni otwartych i zamkniętych na obsługiwanym poziomie.

##### Wymagania instalacji hydrantowej

Zakłada się że instalacja hydrantowa spełnia wymagania:

- a. jednoczesny pobór wody z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych dn25 - 1.0l/s
- b. czas działania min 60 min
- c. ciśnienie robocze na zaworach hydrantowych min 0,2 MPa maksimum 0,7 MPa

#### **2.1.5 Izolacja termiczna**

Rurociągi główne rozprowadzające izolować przeciwwoszeniowo zgodnie z normą PN-85/B-02421.

Grubość izolacji rur wody zimnej ma być nie mniejsza jak:

- Ø20 ÷ Ø50 - 10 mm,
- Ø65, - 15 mm

Grubość izolacji instalacji ciepłej wody użytkowej, w tym przewodów cyrkulacyjnych wody ciepłej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami. Minimalna grubość izolacji cieplnej dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ .

- Średnica wewnętrzna do 22 mm  $g_{iz} = 20 \text{ [mm]}$
- Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm  $g_{iz} = 30 \text{ [mm]}$
- Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm  $g_{iz} = \text{średnicy wewnętrznej rury}$

Przy przejściach przez ściany i stropy oraz przy skrzyżowaniach przewodów, a także dla przewodów ułożonych w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami izolację można zmniejszyć o 50%. Przewody prowadzone w podłodze-  $g_{iz} = 6 \text{ [mm]}$

#### 2.1.6 Kompensacja wydłużeń termicznych rurociągów

W projekcie zastosowano rury wielowarstwowe Pe-Xc-Al-PE ze zgrzewanym doczołowo płaszczem aluminiowym. Posiadają one wydłużalność linową porównywalną z rurami metalowymi, w związku z tym na instalacji występują nie duże wydłużenia- dla uniknięcia niepożądanych naprężeń i odkształceń lub uszkodzeń rurociągów, należy wykonać kompensację naturalną poprzez załamania rurociągów w odstępach do 50mb. Stosować podwieszenia i podpory przesuwne, rurociągi główne.

#### 2.1.7 Mocowanie przewodów

Do mocowania rur wielowarstwowych należy stosować typowe zawieszenia wraz z konstrukcją wsporczą zgodnie z wymaganiami producenta rur. Rurociągi wody mocować na wspólnych wspornikach. Maksymalne rozstawy uchwytów dla rur podano w tabeli.

Średnica rury [mm]	Maksymalne odległość między uchwytami [m]
16	1
20	1,15
25	1,3
32	1,5
40	1,8
50	2
60	2

Sposób rozwiązywania podwieszeń ma być dostosowany do konstrukcji i wykonany wg zaleceń konstruktora budynku.

#### 2.1.8 Próba szczelności

Parametry pracy:

- Temperatura wody zimnej 10 °C.
- Temperatura wody ciepłej max. 60 °C.
- Ciśnienie robocze do 6,0 bar.

Badanie szczelności instalacji wodociągowych:

Przewody instalacji należy napełnić wodą, podnieść ciśnienie do 0,9 MPa lub 1,5-krotnej wielkości ciśnienia roboczego.

Przy próbie wstępnej należy zastosować ciśnienie próbne, odpowiadające 1,5-krotnej wartości najwyższego możliwego ciśnienia roboczego tj. 10 bar. 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 bar. 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 bar.

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. Pomędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie

bezcisnieniowym. W żadnym miejscu badanej instalacji nie może wystąpić nieszczelność. Badanie dla instalacji ciepłej wody należy wykonać dwukrotnie: raz napełniając instalację wodą zimną, drugi raz wodą o temperaturze 55 °C.

Badanie temperatury ciepłej wody należy wykonać przez pomiar temperatury strumienia wypływającej wody. Badaniu należy poddać około 15% ogólnej liczby punktów czerpalnych instalacji.

Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bar. Powinien on być umieszczony możliwie w najniższym punkcie instalacji.

Z próby ciśnienia zostaje sporządzony protokół, który musi być podpisany przez Inwestora i Wykonawcę.

Po próbach ciśnieniowych instalacje przepłukać i przeprowadzić odkażanie roztworami chloru z badaniem końcowym na zanieczyszczenie i obecność bakterii.

## **2.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

### **2.2 WEWNĘTRZNA INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

Instalacja kanalizacji sanitarnej grawitacyjna. Projektuje się podejścia do nowych przyborów z istniejących pionów zlokalizowanych w budynku.

Wewnętrzną instalację kanalizacyjną wykonać należy z rur i kształtek kielichowych, niskosumowych, łączonych na wcisk z uszczelką typu wargowego. W budynku wykonane są wszystkie piony kanalizacyjne z wyprowadzeniem nad dach. Każdy pion kanalizacyjny wyposażony jest przed przejściem w poziom w rewizję czyszczakową z zamykaną szczelnie pokrywą. Górną część pionów w zależności od miejsca ich lokalizacji w obiekcie, wyprowadzony bezpośrednio ponad dach lub połączony z innymi pionami przewodami zbiorczej wentylacji głównej. Zakończenie przewodu wentylacyjnego stanowi rura wywiewna. Wszystkie piony oraz rurociągi poziome kanalizacji podstropowej wykonano jako "niskosumowe".

Przewody kanalizacji sanitarnej przechodzące przez ściany oraz stropy przeciwpożarowe należy zabezpieczyć opaskami ogniochronnymi.

Podejścia od poszczególnych sanitariatów lub ich grup montować należy w bruzdach lub posadzce. Minimalny spadek podejść powinien wynosić 2%. Miejsca lokalizacji pionów kanalizacyjnych oraz trasy prowadzenia poszczególnych przewodów odpływowych przedstawiono na rysunkach. Przewody należy mocować za pomocą uchwyty (podpory stałe), wsporników lub wieszaków (podpory przesuwne) z gumową uszczelką, mocowanych do ściany za pomocą plastikowych kołków rozporowych i wkrętów dedykowanych do systemu kanalizacji niskosumowej (metalowe kołki są dopuszczalne, ale nie zapewniają tak dobrej izolacyjności akustycznej).

### **2.3 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ – ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW TECHNOLOGICZNYCH.**

Ścieki technologiczne powstałe z projektowanej kuchni odprowadzone zostaną poprzez istniejący separator tłuszczu z osadnikiem oraz poprzez istniejącą studzienkę kanalizacyjną do studni kanalizacji sanitarnej.

#### **2.3.1 Wewnętrzna instalacja kanalizacji technologicznej.**

Wewnętrzną instalację kanalizacji technologicznej wykonać należy z rur i kształtek kielichowych, niskosumowych, łączonych na wcisk z uszczelką typu wargowego ułożone ze spadkiem 2%. Każdy pion należy wyposażyć przed przejściem w poziom w rewizję czyszczakową z zamykaną szczelnie pokrywą. Piony kanalizacji technologicznej, które nie są zakończone zaworem napowietrzającym należy odpowietrzyć poprzez sąsiednie piony wyprowadzone nad dach (wg. rysunków). Pozostałe piony

należy zakończyć zaworami napowietrzającymi jak pokazano na rysunkach. Wszystkie piony oraz rurociągi poziome kanalizacji podstropowej należy wykonać jako "niskoszumowe".

Przewody kanalizacji technologicznej przechodzące przez ściany oraz stropy przeciwpożarowe należy zabezpieczyć opaskami ogniochronnymi.

Miejsca lokalizacji zaworów napowietrzających oraz trasy prowadzenia poszczególnych przewodów odpływowych przedstawiono na rysunkach. W miejscach przejść przewodów odpływowych przez ściany nośne budynku należy zastosować na przewodach rury ochronne.

Przewody należy mocować za pomocą uchwytów (podpory stałe), wsporników lub wieszaków (podpory przesuwne) z gumową uszczelką, mocowanych do ściany za pomocą plastikowych kołków rozporowych i wkrętów dedykowanych do systemu kanalizacji niskoszumowej (metalowe kołki są dopuszczalne, ale nie zapewniają tak dobrej izolacyjności akustycznej).

## **2.4 INSTALACJE GRZEWcze**

### **2.4.1 OPIS OGÓLNY INSTALACJI GRZEWczyCH**

W budynku na poziomie parteru w pomieszczeniu wydzielonym znajduje się istniejąca kotłownia wyposażona w dwa kotły kondensacyjne opalane olejem. Ciepło dla adoptowanych pomieszczeń będzie pochodzić z istniejącej kotłowni olejowej, która będzie zmieniona na kotłownię gazową. Obecnie w kotłowni pracują dwa kotły olejowe, które zostaną wymienione na gazowe o nie zmienionej mocy cieplnej. Opracowanie dotyczące kotłowni odrębne, poza zakresem niniejszego opracowania.

Istniejąca kotłownia zabezpiecza potrzeby cieplne budynku związane z niniejszym przeznaczeniem. Zaprojektowano instalację c.o. w systemie rozdzielaczowym; częściowo ogrzewanie podłogowe, częściowo grzejnikowe. Ogrzewanie podłogowe podłączone do skrzynek rozdzielaczowych wyposażonych w układy pompowe mieszające. Podłączenia podłógówki i grzejników do istniejących instalacji c.o. w budynku.

### **2.4.2 OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA**

Rodzaj ogrzewania: pompowe wodne z rozdziałem dolnym.

Obliczeniowa temp. wody grzewczej 70/50°C.

Maksymalne ciśnienie robocze do 3,5 bara.

Straty ciepła obliczono komputerowo przy pomocy programu INSTAL-OZC wersja 4.5 w oparciu o obowiązujące Polskie Normy: PN-EN 12831:2006 i PN-EN ISO 6946:2008.

Obliczeniowa temperatura zewnętrzna w okresie zimy -20°C.

Projektowane temperatury wewnętrzne dla poszczególnych pomieszczeń pokazano na rzutach.

### **2.4.3. ELEMENTY GRZEJNE**

W instalacji przyjęto jako elementy grzejne grzejniki płytowe z podłączeniem dolnym (z wbudowanymi wkładkami zaworowymi) T6 - firmy Purmo oraz zawory kątowe RLV-KS i głowice termostatyczne z ograniczeniem +16°C z bolcami zabezpieczającymi przed kradzieżą i manipulacją.

W pomieszczeniach łazienek zaprojektowano grzejniki drabinkowe z grzałkami elektrycznymi oraz zawory termostatycznymi RA-N.

Grzejniki wraz z armaturą należy montować zgodnie z instrukcjami producentów.

Przed ostatecznym zamówieniem grzejników należy skonsultować ich wybór z Architektem i Inwestorem.

## Ogrzewanie podłogowe

Zaprojektowano w części pomieszczeń rurociągi rozprowadzające (pętle grzewcze) z rur wielowarstwowych np. PEX/Al/PE-HD PURMO HKS Sitec PURMO. Rurociągi grzewcze z tworzywa sztucznego (polietylenu) pePEX 16 × 2,0 mm. Podłączone będą od dołu do rozdzielacza strefowego. Rozstaw rurek przedstawiono w części rysunkowej opracowania (na rzutach). Odpowietrzanie węzownic odbywa się przez odpowietrznik automatyczny na rozdzielaczu. Zaleca się układ ślimakowy węzownic, gdyż daje on najbardziej równomierny rozkład temperatury podłogi. Węzownice mocować do siatki zbrojeniowej z drutu 4 mm o oczkach 150 x 150 mm za pomocą specjalnych uchwytów z tworzywa sztucznego lub przy pomocy drutu w oplocie tworzywowym.

Rozdzielacze do ogrzewania podłogowego z rotametrami i zaworami odcinająco-regulacyjnymi dla poszczególnych obwodów. Przed rozdzielaczami zawory równoważące na zasilaniu i odcinające na powrocie. Poza tym rozdzielacze wyposażać w odpowietrzniki automatyczne z zaworami stopowymi. Sterowanie ogrzewania podłogowego z kotła przez regulację temperatury zasilania w zależności od temperatury zewnętrznej wg ustalonej doświadczalnie krzywej grzewczej na sterowniku.

## Odpowietrzenie

Poprzez zawory odpowietrzające przy grzejnikach i rozdzielaczach.

## Próby szczelności i płukanie instalacji

Do pomiaru ciśnień próbnych używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0.1 bara. Manometr powinien być umieszczony w najniższym punkcie instalacji podlegającej próbie. Po wykonaniu prób wykonać płukanie instalacji, a następnie próbę grzania.

### a) próba instalacji bez grzejników i kotła

**Próba wstępna** na ciśnienie 3.0bar. Ciśnienie to musi w okresie 30minut być powtórzone dwukrotnie, w odstępie 10minut. 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 – 2 godziny. W tym czasie ciśnienie próbne, odczytane po próbie wstępnej, nie może obniżyć się o więcej niż 0.2 bar. Po zakończeniu próbnym wstępnej i głównej należy wykonać próbę końcową. W próbie tej, w cyklach co najmniej 5 minut, wytwarzane jest ciśnienie na przemian 10 i 1 bar. Pomiędzy poszczególnymi cyklami próby, sieć rur powinna być pozostawiona w stanie bezciśnieniowym. W żadnym miejscu instalacji nie może wystąpić nieszczelność.

### b) próba instalacji z grzejnikami i kotłem

Ciśnienie próbne 3.0bar (nie więcej niż ciśnienie próbne kotła).

## 2.4.4. OPIS INSTALACJI CO

Instalacja c.o. została zaprojektowana w układzie pompowym z rozdziałem dolnym, rozdzielaczowym dla parametrów 70/50° C.W/w instalacja będzie zasilana z istniejącego kolektora zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni na poziomie parteru. Przewody poziome zasilające piony projektuje się prowadzić pod stropem w przestrzeni sufitu podwieszanego.

Przy podejściach do grzejników zaleca się prowadzić rury nie wzdłuż linii prostej, ale w tak zwaną falę. Pozwala to na samokompensację w rurze ochronnej.

Przewody poziome na parterze prowadzone ze spadkiem 0,3% tak, żeby w kotłowni zapewnić możliwość odwodnienia instalacji. W kotłowni przewidziano zawory umożliwiające spuszczenie wody z całej instalacji.

Instalacja prowadzona pod stropem powinna być podwieszona na specjalnych uchwytach.

Rozmieszczenie grzejników oraz prowadzenie tras pokazano na rzutach instalacji.

Instalację łączącą kolektor z grzejnikami należy wykonać z rur wielowarstwowych Pe-Xc-Al-PE łączonych przy pomocy kształtek zaciskowych.

Odpowietrzenie instalacji projektuje się poprzez automatyczne odpowietrzniki zabudowane w najwyższych punktach instalacji- na rozdzielaczach. Przy grzejnikach zabudowane są zawory odpowietrzające dostarczane przez producenta razem z grzejnikami.

#### **2.4.5.UWAGI WYKONAWCZE**

W celu mocowania przewodów instalacji do przegród budowlanych należy stosować typowe zawieszania i uchwyty do rur wyposażone w podkładki gumowe przylegające do powierzchni rur na całym obwodzie w punkcie montażu zgodnie z wymaganiami producenta rur. Sposób rozwiązania podwieszeń ma być dostosowany do konstrukcji i wykonany wg zaleceń konstruktora budynku.

Instalację wykonać z rur wielowarstwowych łączonych poprzez system zaciskowy. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych, przy przejściach przez stropy i ściany rozdzielające strefy pożarowe ogniowe (ognioszczelne) na rurociągach należy stosować opaski ogniochronne o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60. Przy przejściu przez przegrodę pionową średnica co najmniej większa o 20 mm od średnicy zewnętrznej rury, a przy przejściu przez strop średnica większa o co najmniej 10 mm. Tuleja ochronna przechodząca przez strop powinna wystawać około 1 cm powyżej posadzki.

#### **2.4.6 IZOLACJA CIEPLNA**

Grubość izolacji instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami. Minimalna grubość izolacji cieplnej dla materiału o współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ .

- Średnica wewnętrzna do 22 mm  $g_{iz}= 20 \text{ [mm]}$
- Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm  $g_{iz}= 30 \text{ [mm]}$
- Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm  $g_{iz}= \text{średnicy wewnętrznej rury}$

Przy przejściach przez ściany i stropy oraz przy skrzyżowaniach przewodów, a także dla przewodów ułożonych w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami izolację można zmniejszyć o 50%. Przewody prowadzone w podłodze-  $g_{iz}= 6 \text{ [mm]}$

#### **2.4.7 PRÓBY I ROZRUCH INSTALACJI**

Po montażu należy przeprowadzić próby ciśnieniowe na zimno. rozruch instalacji należy prowadzić zgodnie „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót Instalacji ogrzewczych COBRI Instal 2003r”.

Instalacje c.o. należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 4,5 bar na zimno połączonej z płukaniem instalacji. W czasie płukania instalacji wszystkie zawory powinny być całkowicie otwarte.

Przed rozpoczęciem próby instalacji na gorąco należy ustawić nastawę wstępną zgodnie z wielkościami (nastaw) podanymi na rysunku rozwinięcia instalacji c.o. W czasie próby szczelności instalacji, źródło ciepła, naczynie wzbiorcze przeponowe, ogrzewanie podłogowe oraz elementy całkowicie zrealizowane (od rozdzielacza) powinny być odcięte od instalacji.

Całość robót realizowanych wg niniejszego opracowania winna być wykonana zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” oraz „Instrukcjami montażu” dla poszczególnych materiałów i urządzeń opracowanymi przez producentów tych wyrobów.

## 2.5 INSTALACJA GAZU

### 2.5.1. Odbiorniki gazu

Projektowane odbiorniki gazu i zapotrzebowanie gazu:

Kuchnia:

Kuchnia gazowa z piekarnikiem	(gastronomiczna)	Q=26kW	B <sub>hmax</sub> =2.6 m <sup>3</sup> /h
Kuchnia gazowa z piekarnikiem	(gastronomiczna)	Q=26kW	B <sub>hmax</sub> =2.6 m <sup>3</sup> /h
Razem projektowane obciążenie kuchni		ΣQ=52kW	B <sub>hmax</sub> =5.2 m <sup>3</sup> /h

Kotłownia:

Kocioł grzewczy	Q=100kW,	B <sub>hmax</sub> =10.0 m <sup>3</sup> /h
Kocioł grzewczy	Q=100kW,	B <sub>hmax</sub> =10.0 m <sup>3</sup> /h
Razem kotłownia	ΣQ= 200kW,	B <sub>hmax</sub> =20.0 m <sup>3</sup> /h

Łączne obciążenie gazociągu zasilającego (PE110)      ΣΣQ= 252kW,      B<sub>hmax</sub>=25.2 m<sup>3</sup>/h

Obecnie w kotłowni pracują dwa kotły olejowe które zostaną wymienione na gazowe o nie zmienionej mocy cieplnej.

Dla budynku gazociąg niskoprężny doprowadzony jest rurociągiem PE110 i wprowadzony pionem gazowym DN100 do skrzynki ściennej w której zamontowano kurek odcinający i MAG-3 które stanowią elementy instalacji gazowej zasilającej kotłownię. Instalację dla kotłowni przeprowadzono przez ścianę zewnętrzną i zakończono. Projektowana instalacja w kotłowni zasilac będzie dwa kotły gazowe, każdy o mocy 100kW. Podłączenie dla kuchni zaprojektowano przez wstawienie trójnika 100x100x50 przed zaworem odcinającym DN100. Na odgałęzieniu DN50 zamontowany zostanie zawór odcinający DN50 i bezpośrednio za nim zawór MAG-3 DN50 dla instalacji zasilającej kuchnię restauracji. Instalacja wprowadzona zostanie do pomieszczenia kotłowni, następnie pionem PG do magazynu na I piętrze. Następnie instalacja wprowadzona zostanie do kuchni i doprowadzona do odbiorników gazu. Instalacja dla kotłowni realizowana będzie wyłącznie w pomieszczeniu kotłowni.

### 2.5.2 Prowadzenie instalacji

Prowadzenie instalacji wykonać zgodnie z rysunkami. Przewody instalacji gazowej prowadzić z zachowaniem wymaganej przepisami odległości od innych instalacji i urządzeń. Przy prowadzeniu równoległym przewodów odległości od innych instalacji powinny wynosić co najmniej:

- 10 cm od przewodów wody i kanalizacji, gaz nad przewodami,
- 10 cm od przewodów grzewczych, gaz pod przewodami,
- 10 cm od nie hermetycznych puszek elektrycznych, gaz nad puszkami
- 60 cm od iskrzących urządzeń elektrycznych

Przy skrzyżowaniach minimalna odległość wynosi 2cm. Instalację wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu (PN-94/H-24219; ZN-G-3101), łączonych za pomocą spawania. Mocowania do ścian przy pomocy uchwytów rozmieszczonych w odległościach:

- 1.5-2.0m przy poziomej lokalizacji przewodu,
- 2.0-2.5m przy pionowej lokalizacji przewodu

Po próbie szczelności przewody oczyścić i pomalować farbą podkładową i nawierzchniową koloru żółtego. Instalacje gazowe należy połączyć z głównym połączeniem wyrównawczym zgodnie z wymogami normy PN-91/E-05009 "Instalacje elektryczne w budynkach".



Przejścia rur przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zabezpieczyć certyfikowanymi masami ogniochronnymi lub kasetami ogniochronnymi o odporności takiej samej jak przegroda.

### **2.5.3. Armatura i zamknięcia**

Kurki zamykające (sferyczne) montować w skrzynce zewnętrznej (zawór odcinający, MAG-3) oraz bezpośrednio przed każdym odbiornikiem, w miejscu łatwo dostępnym. W kotłowni należy zamontować dodatkowo zawór odcinający dla obu kotłów. Odbiorniki gazu łączyć z instalacją przewodem sztywnym, przy pomocy dwuzłączki. Dopuszcza się atestowane, przeznaczonego gazu elastyczne przewody przyłączeniowe w oplocie stalowym.

### **2.5.4. Próba szczelności**

Po sprawdzeniu prawidłowości prowadzenia przewodów gazowych, jakości materiałów i wykonanych robót można przystąpić do wykonania próby szczelności. Próbę wykonać dla całej instalacji. Przed próbą szczelności należy odłączyć odbiorniki, gazomierz, otworzyć kurki przy odbiornikach i zaślepić końcówki. Następnie instalację należy napęlić sprężonym powietrzem do ciśnienia 0.1MPa. Czas próby - 30 minut. Pomiar spadku ciśnienia rozpocząć po odczekaniu ok. 15-30 minut niezbędnych na ustabilizowanie się temperatury. Nie dopuszcza się spadku ciśnienia. Jeżeli 3-krotna próba da wynik ujemny, instalację należy wykonać na nowo. Próbę szczelności odbiorników wykonać po ich dołączeniu i przy otwartych kurkach, na ciśnienie 5kPa.

### **2.5.5. Odprowadzenie spalin, wentylacja**

Kuchnie gazowe nie wymagają odprowadzenia spalin. Pomieszczenie kuchni wyposażone będzie w wentylację mechaniczną. Należy zastosować wentylację zrównoważoną, nie powodującą podciśnienia w pomieszczeniu kuchni.

Kotły grzewcze w kotłowni wyposażać w odprowadzenie spalin zgodnie z wytycznymi producenta kotłów. W kotłowni istnieje wentylacja grawitacyjna. Przewody są drożne i w należyłym stanie technicznym. W przypadku kotłów pobierających powietrze do spalania z pomieszczenia kotłowni, powierzchnia netto kanału lub kratki nawiewnej powinna wynosić nie mniej niż 1000cm<sup>2</sup>, a kanału wywiewnego nie mniej niż 500cm<sup>2</sup>. W przypadku kotłów z niezależnym poborem powietrza do spalania powierzchnia netto kanału/kratki nawiewnej nie mniejsza niż 300cm<sup>2</sup>, powierzchnia netto kanału wywiewnego nie mniejsza niż 200cm<sup>2</sup>.

### **2.5.6. System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej**

Uwaga: System BIG można zastosować w przypadku ustanowienia stałego nadzoru nad budynkiem. Urządzenia gazowe powinny być wyposażone w system zabezpieczający przed wypływem gazu z nie użytkowanego urządzenia.

Systemy zabezpieczające przed niekontrolowanym wypływem gazu przewidziano zarówno dla kotłowni jak i kuchni.

W skład każdego systemu BIG wchodzi:

- 2.5.7. zawór z głowicą samozamykającą MAG-3 z możliwością zamknięcia ręcznego,
- 2.5.8. moduł sterujący MD-1Z
- 2.5.9. głowica detekcyjna DEX-12N,
- 2.5.10. sygnalizator akustyczny SL-32

System zamknie dopływ gazu do kotłowni/kuchni po przekroczeniu progowego poziomu metanu w pomieszczeniu kotłowni/kuchni.

### **2.5.7. Uruchomienie instalacji gazowej**

W celu uruchomienia instalacji gazowej wykonawca składa w Rozdzielni Gazu stosowne dokumenty tj:

- zgłoszenie instalacji do napełnienia gazem podpisane przez Wykonawcę i Inwestora,
- kopię pozytywnego protokołu ze sprawdzenia instalacji gazowej,
- kopię protokołu kominiarskiego,
- projekt techniczny instalacji gazu

## UWAGI KOŃCOWE

- Całość prac montażowych wykonać pod nadzorem, przez uprawnione osoby zgodnie z:
  - Całość robót wykonać zgodnie z projektem, posiadanymi warunkami technicznymi oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” (Dz.U. nr 75 z dn. 15.06.2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami), przez uprawnionych monterów, pod nadzorem branżowym.
  - „Warunkami Technicznymi Wykonania i Nadzoru Robót Budowlano – Montażowych” cz. 2,
  - „Warunkami Wykonania i Odbioru Instalacji z Tworzyw Sztucznych”
  - obowiązującymi przepisami i normami
  - zasadami sztuki budowlanej
  - wytycznymi producentów,.
- W trakcie realizacji robót przestrzegać przepisów bhp i p.poż.
  - Projekt techniczny należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi opracowaniami wchodzącymi w skład kompletnego projektu budowlanego tj. projektem zagospodarowania terenu (PZT), projektem architektoniczno-budowlanym (PAB) oraz projektami technicznymi (PT) poszczególnych branż (konstrukcja, instalacje sanitarne, instalacje elektryczne).
  - Wszystkie prace budowlane prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej.
  - Zachować wszelkie warunki zawarte w uzgodnieniach oraz w decyzji o pozwoleniu na budowę.
  - Używać tylko materiałów dopuszczonych do stosowania w budownictwie.
  - Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć środkami zgodnie z instrukcją ITB w sprawie powierzchniowego zabezpieczenia drewna budowlanego przed szkodnikami biologicznymi, przed grzybami i ogniem na przykład poprzez dwukrotne malowanie preparatem solnym np. „INTOX” wg wytycznych producenta lub innymi środkami dopuszczonymi do stosowania w budownictwie.
  - Budowa odbywać się będzie pod nadzorem kierownika budowy z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP.

Opracował: mgr inż. K. Stokłosa