

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ZAKRES: INSTALACJE SANITARNE – TOM IS/1**

- instalacja wentylacji mechanicznej
- instalacja centralnego ogrzewania
- zbiornikowa instalacja gazowa LPG

CPV: 45300000-0 roboty instalacyjne w budynkach

CPV: 45333000-0 roboty instalacyjne gazowe

<b>Obiekt:</b>	<b>Inkubator Przedsiębiorczości z Infrastrukturą</b>
<b>Lokalizacja:</b>	<b>gmina Debrzno, miejscowość Cierznie</b> <b>Dz. nr 498/4, 498/10, 498/12, 498/14, 498/16,</b> <b>498/17, 498/18</b>
<b>Inwestor:</b>	<b>miasto i gmina Debrzno</b> <b>ul. Traugutta 2, 44-310 Debrzno</b>
<i>opracował:</i>	<b><i>inż. Jerzy Sajek</i></b> <b><i>upr.proj. 157/GD/2002</i></b>

Słupsk, grudzień 2009

Pracownia projektowa „Colosseum“

---

76-200 Słupsk, ul. Tuwima 3A/3 tel. 8413612

## **1.0. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT**

### **1.1. Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania**

dotyczące wykonywania i odbioru robót: przyłączy i instalacji sanitarnych dla potrzeb nowobudowanego obiektu Inkubatora Przedsiębiorczości z Infrastrukturą zlokalizowanego w miejscowości Cierznie gmina Debrzno Dz. nr 498/4, 498/10, 498/12, 498/14, 498/16, 498/17, 498/18

### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót obejmuje:

- instalację wentylacji mechanicznej
- instalację centralnego ogrzewania
- instalację gazową zbiornikową LPG

### **1.3. Określenia podstawowe**

Instalacja centralnego ogrzewania – instalacja dwururowa doprowadzająca czynnik-wodę o parametrach 70/50°C do grzejników, aparatów grzewczo wentylacyjnych oraz centrali wentylacyjnej, instalacja dwururowa.

Instalacja gazowa – instalacja doprowadzająca gaz od zbiorników skroplonego gazu płynnego (LPG) poprzez zespoły redukcyjne do urządzeń gazowych zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni gazowej obiektu.

Instalacja wentylacji mechanicznej- instalacja nawiewno wywiewną pomieszczeń o charakterze przemysłowym, pomieszczeń sanitarnych.

Dziennik budowy -opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w trakcie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Kierownikiem Budowy i Projektantem.

Kierownik Budowy -osoba wyznaczona przez Wykonawcę, posiadająca stosowne kwalifikacje, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach związanych z realizacją budowy .

Księga obmiaru -akceptowany przez Inwestora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy do tej księgi wymagają zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Materiały -wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Polecenie Inspektora Nadzoru -wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy w formie pisemnej sposobu realizacji i odbioru robót oraz innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **1.4.1. Przekazanie terenu budowy**

Wykonawcy -nastąpi niezwłocznie po podpisaniu z nim przez Zleceniodawcę stosownej umowy .

#### **1.4.2. Dokumentacja Projektowa**

Kompletna dokumentacja projektowa przekazana zostanie Wykonawcy z chwilą podpisania umowy na realizację budowy.

#### **1.4.3. Zgodność robót z dokumentacją Projektową.**

- wszystkie wykonane roboty powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a użyte do realizacji budowy materiały powinny posiadać stosowne atesty i aprobaty techniczne;
- w przypadku gdy wykonane roboty lub parametry użytych do ich wykonania materiałów nie będą zgodne z Dokumentacją to takie roboty zostaną niezwłocznie naprawione, a nieodpowiednie użyte do wykonania roboty materiały zostaną zastąpione właściwymi na koszt Wykonawcy;
- w przypadku konieczności dokonania zmian w Dokumentacji Projektowej zmiany te Inspektor Nadzoru winien uzgodnić z Projektantem.

#### **1.4.4. Kompletność dokumentów:**

Dokumentacja Przetargowa, Specyfikacje Techniczne i wszystkie inne dokumenty dostarczone Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru są istotnymi elementami inwestycji i jakiegokolwiek wymaganie zawarte w jednym z tych dokumentów jest tak samo wiążące, jak gdyby występowało ono we wszystkich dokumentach.

W jakichkolwiek rozbieżnościach, wymiary określone w liczbach są ważniejsze od wymiarów wynikających ze skali rysunków.

Wykonawca nie może wykorzystać na swoją korzyść jakichkolwiek błędów lub braków w Dokumentacji Projektowej lub Specyfikacji Technicznych, a o ich wykryciu winien bezzwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona niezbędnych zmian i poprawek po ich uzgodnieniu z Projektantem.

#### **1.4.5. Tablice informacyjne :**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy i zainstaluje w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru tablice informacyjne z których każda podawała będzie podstawowe informacje o budowie. Treść informacji na tablicach zatwierdzi Inspektor Nadzoru.

Koszt wykonania, zainstalowania i utrzymania tablic informacyjnych w dobrym stanie, przez cały okres realizacji budowy obciąża Wykonawcę.

#### **1.4.6. Zabezpieczenie Placu budowy:**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania stałego ruchu publicznego w obrębie placu budowy przez cały czas realizacji inwestycji, aż do jej całkowitego zakończenia i dokonania odbioru technicznego.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych przy realizacji inwestycji Wykonawca ma obowiązek w miarę potrzeby (decyduje o tym Inspektor Nadzoru) wykonać lub dostarczyć tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: płoty, zapory, znaki, światła ostrzegawcze, sygnały, a także zabezpieczyć ich obsługę. Należy zabezpieczyć stałą widoczność zastosowanych urządzeń zabezpieczających.

Wszystkie znaki i urządzenia zabezpieczające powinny być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

Koszt zabezpieczenia placu budowy uwzględnić w cenach jednostkowych robót.

#### **1.4.7. Ochrona środowiska w czasie realizacji inwestycji:**

Wykonawca ma obowiązek znać wszystkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego i stosować je w czasie realizacji inwestycji.

Opłaty i ewentualne kary za przekroczenie w trakcie realizacji inwestycji norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska obciążą Wykonawcę.

#### **1.4.8. Materiały szkodliwe dla otoczenia:**

Nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek materiałów szkodliwych dla środowiska.

#### **1.4.9. Ochrona własności Publicznej i Prywatnej:**

Wykonawca zobowiązany jest do ochrony przed zniszczeniem własności publicznej lub prywatnej. W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną, Wykonawca

powiadomi Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i przerwie prowadzone prace do czasu otrzymania dalszej decyzji.

Jeżeli w związku z zaniedbaniami, niewłaściwym prowadzeniem prac budowlanych lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan zniszczonej lub uszkodzonej własności po naprawie nie powinien być gorszy niż przed powstaniem szkody.

Jakiegolwiek uszkodzenia instalacji i urządzeń nie wykazanych na planach i uzgodnieniach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego Inspektora Nadzoru i powstałe bez winy lub zaniedbania ze strony Wykonawcy zostaną usunięte na koszt Zamawiającego.

W przypadku natrafienia na przedmioty zabytkowe lub mające wartość archeologiczną, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i przerwie prowadzone prace do czasu otrzymania dalszej decyzji.

#### **1.4.10. Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i higieny Pracy:**

-Podczas realizacji inwestycji Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

-Wykonawca zapewni i utrzyma wszelkie urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt niezbędny do wykonania inwestycji, odpowiednią odzież dla ochrony zdrowia i życia osób zatrudnionych przy budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. -Wykonawca zabezpieczy i utrzyma w odpowiednim stanie urządzenia socjalne dla pracowników realizujących inwestycję.

-Wszystkie koszty związane z realizacją powyższego nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenach jednostkowych robót.

#### **1.4.11. Utrzymanie robót podczas prowadzenia budowy:**

-Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę inwestycji i wszystkie materiały i sprzęt używany do realizacji inwestycji od momentu jej rozpoczęcia do momentu zakończenia poprzez podpisanie końcowego protokołu odbioru robót.

-Jeżeli Wykonawca w jakimś stopniu i czasie zaniedba utrzymanie budowli lub jej części we właściwym stanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru rozpocznie on roboty utrzymaniowe nie później niż 24 godziny od otrzymania tego polecenia.

#### **1.4.12. Przestrzeganie Prawa:**

-Wykonawca ma obowiązek zapoznać się ze wszystkimi ustawami i rozporządzeniami władz centralnych, zarządzeniami władz lokalnych, innymi przepisami, instrukcjami i wytycznymi, które w jakiegolwiek sposób są związane z realizacją inwestycji lub mogą mieć wpływ na sposób jej prowadzenia.

W czasie prowadzenia inwestycji Wykonawca powinien przestrzegać wszystkich regulacji prawnych związanych z prowadzonymi robotami budowlanymi.

### **WYMAGANE PARAMETRY TECHNICZNE ZASTOSOWANYCH MATERIAŁÓW.**

Dopuszcza się stosowanie materiałów i wyrobów równoważnych pod względem jakościowym i technicznym do podanych w dokumentacji. Warunkiem jest uzyskanie akceptacji Zamawiającego.

## **2.0. Instalacja Centralnego Ogrzewania.**

### **2.1. Technologia źródła ciepła**

Źródło ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania, wentylacji i produkcji ciepłej wody stanowić będzie niskoparametrowa kotłownia gazowa o maksymalnych parametrach wody 70/50°C.

Składająca się z systemowego układu 2 wiszących kotłów kondensacyjnych Logamax GB162-80 (sprawność 109%) firmy Buderus o łącznej mocy 18-160 kW (regulacja płynna), umiejscowionych w pomieszczeniu kotłowni na ostatniej kondygnacji budynku administracyjnego. Kotły z zamkniętą komorą spalania z wbudowanym modulowanym palnikiem przystosowanym do spalania gazu płynnego propan-butan (45 MJ/kg).

#### **- technologia kotłowni**

- Sterowanie zespołu kotłów oraz pomp poszczególnych obiegów grzewczych realizowane

będzie poprzez sterowniki Logamatic EMS R4122 z funkcją regulatora pogodowego. Sterowniki wyposażone w moduły funkcyjne zgodnie z zestawieniem elementów PW.

- Kociołnia wyposażona w trzy układy pompowe -obwody grzewcze- zasilające
  - instalację grzejnikową na poszczególnych kondygnacjach
  - nagrzewnicę wodną układu wentylacji aparaty grzewczo wentylacyjne w hali produkcyjnej
  - wymienniki układu przygotowania ciepłej wody użytkowej.
- Podgrzewanie ciepłej wody w oparciu o umiejscowiony w kotłowni podgrzewacz Logalux SU 500W (izolacja 100mm) firmy Buderus współpracujący z układem kolektorów solarnych CPC (2xCPC12)
- Obieg ciepłej wody poprzez pompę cyrkulacyjną z zespołem mieszającym
- Układ obiegu kotłów z oddzieleniem hydraulicznym poprzez rozdzielacz bezciśnieniowy - sprężło. Pompy jednostek kotłowych zamontowane fabrycznie w każdym z kotłów.
- Podłączenie do poszczególnych instalacji poprzez zespół rozdzielaczy obiegowych zasilających i powrotnych stalowych dn 80 długości 130cm.
- Zabezpieczenie kotłów i instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia poprzez membranowe zawory bezpieczeństwa 3/4" 3 bar zamontowane fabrycznie w każdym kotle.
- Zabezpieczenie przed „sucho biegiem” (brakiem wody w instalacji) poprzez czujniki minimalnego ciśnienia wody w instalacji. Czujniki fabrycznie zainstalowane w każdym z kotłów GB.
- Zabezpieczenie instalacji CWU - zawór bezpieczeństwa Flamco Prescor B 3/4" dla ciśnienia 0.8 MPa.
- Zmiany objętości wody powodowane przyrostem temperatury (wg PN-B-2414:1999) w sieci CO poprzez naczynie wzbiorcze przeponowe Flexcon typ C100 firmy Flamco.
- Dla zasobnika CWU przewidziano naczynie wzbiorcze do ciepłej wody użytkowej Reflex D25 .
- Zabezpieczenie instalacji solarnej poprzez systemowy zawór bezpieczeństwa oraz naczynie wzbiorcze – komplet ze stacją pompową Buderus KS105.
- Całą instalację kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych wg PN-64/H-74200 o połączeniach spawanych. Armaturę odcinającą stanowią zawory zwrotne oraz kulowe zawory odcinające dla ciśnień 1,0 MPa.
- Instalację solarną wykonać z rur miedzianych d18mm z fabryczną izolacją termiczną kauczukową.

#### **- Instalacja gazowa**

wg punktu - instalacja gazowa

#### **- Zabezpieczenie instalacji gazowej przed niekontrolowanym wydzielaniem się gazu**

w-g punktu – instalacja gazowa.

#### **- Odprowadzenie spalin**

Odprowadzenie spalin poprzez indywidualne systemowe koncentryczne kominy ze stali nierdzewnej kwasoodpornej typ DOØ110/160 dla każdego z kotłów. Przejście przez dach za pomocą systemowej konsoli dachowej z kołnierzem.

#### **- Zabezpieczenie antykorozyjne i zabezpieczenia termiczne przewodów**

Przed wykonaniem izolacji termicznej instalacji CO wszystkie przewody należy oczyścić z nalotów korozyjnych zgodnie z PN-70/H-97051. Wszystkie przewody stalowe po ich oczyszczeniu pomalować jednokrotnie emalią poliwinylową termoodporną. Przewody instalacji gazowej dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną podkładową a następnie farbą nawierzchniową koloru żółtego.

Wszystkie przewody w kotłowni po zmontowaniu i próbie hydraulicznej oraz zabezpieczeniu antykorozyjnym zaizolować elementami izolacyjnymi z pianki poliuretanowej z płaszczem z PCW np. "Steinonorm 300" (współczynnik przewodności cieplnej 0.036 W/mK). Zakres odporności na temperaturę do 135 °C. Elementy izolacyjne zgodne z Warunkami Technicznymi Jakim Powinny Odpowiadać Budynki i ich Usytuowanie.

### **2.2. Instalacja wewnętrzna CO**

- Zaprojektowano instalację dwururową z wymuszonym obiegiem wody, zamkniętą o

parametrach 70/50°C z dolnym rozdziałem wody. Maksymalne ciśnienie robocze instalacji- 3 bar. Instalacja zasilana z kotłowni lokalnej wg p-u 2 opracowania.

- Instalację CO stanowić będą 2 niezależne obiegi pompowe:
  - zasilanie grzejników części biurowo- socjalnej,
  - zasilanie nagrzewnicy centrali wentylacyjnej, nagrzewnic ogrzewania powietrznego hal oraz grzejników zaplecza hali
- Instalację obiegu grzejnikowego w części biurowej wykonać z rur ze stabilizowanego polietylenu typu evalPEX firmy np. Uponor. Przewody prowadzić w warstwie izolacyjnej posadzek pomieszczeń.
- Odgałęzienia na poszczególnych kondygnacjach instalacji realizować za pomocą systemowych rozdzielczy szafkowych – natynkowych i podtynkowych oraz bezpośrednio na przewodach za pomocą kształtek systemu evalPEX. Rozdzielcze wyposażić w zawory regulacyjno odcinające dla przewodów zasilających rozdzielacze oraz odcinające dla poszczególnych odgałęzień z rur PEX.
- Zasilanie rozdzielaczy obiegu grzejnikowego, zasilanie nagrzewnicy centrali wentylacyjnej oraz nagrzewnic powietrza (aparaty grzewczo-wentylacyjne) wykonać z rur stalowych wg PN-84/H 74200 łączonych poprzez spawanie lub z rur stalowych-ocynkowanych np. systemu KAN-steel łączonych poprzez zaciskanie.
- W części biurowej zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe firmy BUDERUS z dolnym podejściem z wbudowanym zaworem termostatycznym podwójnej regulacji. Na podejściu do grzejników dolnych montować zestawy zaworowe przyłączeniowe kątowe np. VKE firmy Honeywell – podejście do grzejników „ze ściany”.
- W pomieszczeniach biur hal produkcyjnych zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe firmy BUDERUS z bocznym podejściem. Na gałkach zasilających zamontować zawory termostatyczne z nastawą wstępną kątowe typu V2000. Na gałkach powrotnych do grzejników montować zawory przyłączeniowe powrotne kątowe V2400 firmy Honeywell – podejście do grzejników „ze ściany”.
- Nagrzewnicę wodną centrali wentylacyjnej wyposażić w indywidualny zespół regulacyjno odcinający – ZNR (zawory kulowe odcinające, zawór trójdrogowy z siłownikiem, zawór regulacyjny) sterowanie pracą nagrzewnicy z układu automatyki centrali – rozdzielnicy zasilająco-sterującej RZS.
- Ogrzewanie hal produkcyjnych za pomocą sufitowych aparatów grzewczo- wentylacyjnych np. LEO FB 15s. Aparaty grzewczo wentylacyjne typu wyposażić w indywidualne zespoły regulacyjno odcinające ZRND (zawory kulowe odcinające, zawór dwudrogowy z siłownikiem typu SRV3d, zawór regulacyjny Hycoccon). Sterowanie typu “ON/OFF”. Pracę nagrzewnicy reguluje termostat typu RD ( z programem tygodniowym ), który załącza urządzenie w przypadku spadku temperatury w pomieszczeniu poniżej wartości zadanej. Wentylator może pracować w 5-stopniowym zakresie wydajności (stosując transformatorowy pięciostopniowy regulator prędkości obrotowej typu TRd).
- Dodatkowe ogrzewanie pomieszczenia wejściowego komunikacji poprzez wbudowany w sufit systemowy aparat grzewczo- wentylacyjny np. MARK TANNER ZDA. Wyposażenie jak aparaty na halach.
- Główne przewody zasilające prowadzone będą w przestrzeni stropu podwieszanego. Przewody prowadzone na dużej odległości kompensować poprzez kompensatory U-kształtne.
- Odpowietrzenie instalacji realizować poprzez indywidualne odpowietrzniki ręczne przy grzejnikach oraz przez separatory powietrza montowane w najwyższych punktach instalacji oraz w rozdzielaczach szafkowych. Odwodnienie instalacji poprzez króćce spustowe w najniższych częściach instalacji.
- Po montażu grzejników, nagrzewnic i przewodów wykonać płukanie instalacji przez kilkakrotne napełnienie i opróżnienie z wody. Po płukaniu przewodów wykonać wstępne nastawy na zaworach grzejnikowych oraz zamontować głowice termostatyczne.
- Rurociągi prowadzone w brudach zabezpieczyć przed agresywnym działaniem zaprawy i uszkodzeniami mechanicznymi otulinami z tworzyw sztucznych,
- Grzejniki stalowe płytowe zamontować zgodnie z PW;
- Grzejniki wyposażić w zawory termostatyczne z głowicami termostatycznymi gazowymi,,
- Wszystkie rurociągi po zamontowaniu i pozytywnej próbie szczelności zaizolować otulinami zgodnie z PW,

### **2.1.2. Wymagania i badania przy odbiorze wykonanej instalacji CO**

Po zakończeniu montażu przed zgłoszeniem instalacji do odbioru należy dokonywać oględzin wykonania instalacji pod względem prawidłowości wykonania i zgodności z projektem. Następnie instalacja musi być poddana próbom szczelności oraz próbom ciśnieniowym.

Przed przystąpieniem do badania instalację c.o. i w.l. należy kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą odpowiednio uzdatnioną.

Na 24 godziny przed rozpoczęciem badania szczelności instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. Podczas napełniania instalacji wodą należy zmierzyć jej ilość w celu określenia dokładnej ilości glikolu potrzebnego do napełnienia instalacji. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy o średnicy tarczy min. 150 mm o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej - 0,01 MPa. Następnie należy wykonać próbę ciśnieniową na zimno na max. ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji plus 0,2 lecz nie mniej niż 0,4 MPa.

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności instalacji należy ją opróżnić i napełnić glikolem.

Badanie szczelności i działania instalacji c.o. na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejnego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Przy odbiorze technicznym końcowym powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) projekt budowlano-wykonawczy instalacji wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w trakcie robót montażowych,
- b) każde zmiany muszą być potwierdzone przez autora projektu,
- c) protokoły odbioru częściowych na te części instalacji, które zostały zakryte po zakończeniu robót budowlanych,
- d) protokoły przeprowadzonych prób szczelności sieci przewodów,
  - szczegółowy przegląd wykonanej instalacji.

W zakresie instalacji centralnego ogrzewania odbiorowi podlegają armatura oraz przewody instalacji centralnego ogrzewania.

### **2.1.3. Wymagania dotyczące armatury wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania winny być zgodne z PN-M-75003/1990 oraz PN-M-75009/1991.**

Armatura instalacji centralnego ogrzewania i wody lodowej powinna być poddana ciśnieniu = 0.6 MPa w ciągu co najmniej 15 sek. nie powinna wykazywać pocenia się i przeciekania wody. Zamykanie i otwieranie armatury powinno się odbywać przy użyciu równomiernej siły bez oporów i zahamowań.

Na armaturze powinny być umieszczone znaki :

- znak wytwórni,
- średnica nominalna,
- kierunek przepływu (na zaworach przepływowych).

Armaturę poddaje się następującym badaniom:

- sprawdzenie szczelności,
- sprawdzenie wymiarów,
- sprawdzenie jakości powłoki ochronnej.

### **2.1.4. Wymagania dotyczące przewodów, aparatów grzewczych oraz grzejników instalacji**

### **centralnego ogrzewania .**

Przewody instalacji centralnego należy prowadzić tak, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Przewody należy układać tak , aby zapewnić kompensację wydłużeń termicznych ( z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji).

Spadki przewodów winny umożliwiać spuszczenie z nich wody oraz możliwość odpowietrzenia instalacji.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane ( ściany, stropy) powinny być wykonane w tulejach ochronnych umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu.

Instalacja winna być wykonana zgodnie z projektem technicznym co do wielkości, rodzajów i tras przewodów.

W ramach odbioru końcowego sprawdzane jest:

- wykonanie przewidzianej w projekcie izolacji przewodów,
- zgodności zastosowanych materiałów i gotowych wyrobów z odpowiednimi normami jakości wykonania robót montażowych ze szczególnym uwzględnieniem jakości wykonania połączeń - zamocowań grzejników i przewodów,

#### **2.1.5. Rozruch instalacji centralnego ogrzewania.**

Po przeprowadzeniu prób oraz w/w oględzin instalacji należy przystąpić do rozruchu.

Podczas rozruchu należy obserwować pracę poszczególnych elementów całej instalacji. Po osiągnięciu parametrów pracy można przystąpić do regulacji instalacji tj. do ustawienia względnie korekty wstępnej nastawy zaworów grzejnikowych oraz regulacyjnych ( zawory regulacyjne - upustowe).

Prawidłowość regulacji należy oceniać na podstawie kontroli temperatury wody powrotnej.

Różnica temperatury wody powrotnej z poszczególnych urządzeń winna mieścić się w granicach:

- 2° C do - 2° C .

#### **2.1.6. Wykaz norm i przepisów.**

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót rurociągów z tworzyw sztucznych ( wraz z aneksem ) - wydane przez Polską Korporację techniki sanitarnej, grzewczej, gazowej i klimatyzacji w 1966 r.
2. PN - EN 442 - 1/1999 - Grzejniki - część 1 - Wymagania i warunki techniczne.
3. PN - EN 442 - 2/1999 - Grzejniki - część 2 - Moc cieplna i metody badań .
4. PN- B - 02419/1991 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych - badania.
5. PN - B - 02421 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo . Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
6. PN - H - 83131/01/1990 - Centralne ogrzewanie - Grzejniki - Ogólne wymagania i badania.
7. PN - M - 75003/1990 Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Ogólne wymagania i badania.

### **3.0. Instalacja gazowa.**

#### **3.1.1. Instalacja gazowa zewnętrzna**

- Dla potrzeb zasilania gazem kotłowni posadowione zostaną dwa zbiorniki stalowe cylindryczne gazu płynnego w wersji nadziemnej pojemności całkowitej ( wodnej ) 6400 dm<sup>3</sup> każdy i zdolności magazynowej gazu płynnego 10880 dm<sup>3</sup>.
- Zbiorniki zostaną posadowione w terenie otwartym. Posadowienie zostanie płycie fundamentowej o wym. 560 x 410 x 20 cm.
- Wokół zbiorników wykonać ogrodzenie wysokości 1,8m z siatki metalowej. W ogrodzeniu wykonać dwie furtki po przeciwnych stronach zbiorników.
- Zbiornik gazu posiada wymagane atesty UDT i jest wyposażony przez producenta w następującą armaturę ;
  - zawór wlewowy
  - zawór poboru fazy gazowej
  - zawór poboru fazy ciekłej
  - zawór bezpieczeństwa
  - poziomowskaz
- W zbiorniku magazynowym gaz płynny pod wpływem pobranej energii cieplnej z powierza przechodzi ze stanu ciekłego w stan lotny, następnie poprzez reduktor I stopnia dostarczany będzie do przyłącza gazu. Zakres pracy reduktora I stopnia:
  - max. ciśnienie wejściowe  $P_e=20$  bar
  - ciśnienie za reduktorem regulowane  $P_a=0.5$  do 2 bar (ustawić na 0,75 bar)
- Wokół zbiorników wykonać uziom otokowy wg PW
- Przewody łączące zbiorniki z reduktorem I stopnia wykonane będą z rur stalowych bez szwu , stal R35 lub stal o podwyższonej wytrzymałości 18G2A na ciśnienie robocze 2,5 MPa o wymiarach zgodnych z PN-84/H 74219 zgodnie z schematem technologicznym. Przewody na zewnątrz zabezpieczone antykorozyjne przez malowanie farbą podkładową oraz dwukrotne farbą nawierzchniową .
- Połączenia z armaturą wykonać jako kołnierzowe stosując kołnierze z szyjką i przylgą zgrubną wg PN-67/H-74725 n ciśnienie minimum 2,5 MPa. Należy przeprowadzić badania kontrolne 100% spoin spawanych.
- Dla złączy kołnierzowych stosować uszczelki z masy azbesto- kauczukowej o grubości 2 mm .
- Połączenia gwintowane uszczelnić taśmami teflonowymi z atestem do gazu płynnego.
- Przyłącze gazu do budynku zaprojektowano z rury PE o średnicy Ø 25x3.0; SDR 11; koloru żółtego.
- Przyłącze gazu śr/c w odległości minimum 0.5m od ścian budynków przechodzi w rurę stalową przewodową bez szwu S Ø26.9x2.3 ; L245NB-r2 w izolacji PE kl. N-v wg DIN 30670, za pomocą atestowanego przejścia PE/stal.
- Przyłącze zakończone zostanie w szafce gazomierzowej na ścianie budynku. W szafce umieszczony zostanie zawór główny, reduktor II stopnia oraz elektrozawór aktywnego systemu bezpieczeństwa. W szafce umieszczony może być również gazomierz miechowy jeżeli będzie wymagany przez dostawcę gazu płynnego
- Zakres pracy reduktora II stopnia
  - max. ciśnienie wejściowe  $P_e=4$  bar
  - ciśnienie za reduktorem  $P_a= 50$  mbar
- Wykonanie zewnętrzne instalacji ( przyłącza ) gazu zgodnie z PW

### **3.1.1. Instalacja gazowa wewnętrzna**

- Projektowana instalacja wewnętrzna gazu płynnego w projektowanej hali zasilać będzie 2 kotły gazowe GB162–80 firmy Buderus o łącznej mocy  $Q=160$  kW. Kotły stanowiąc będą źródło ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania i wentylacji mechanicznej pomieszczeń.
- Przed odbiornikami – w miejscach łatwo dostępnych - zainstalować zawory kulowe odcinające oraz filtry siatkowe narurowe.
- instalację od szafki z kurkiem odcinającym na ścianie budynku do odbiorników gazu zlokalizowanych w pomieszczeniu kotłowni wykonać z rur stalowych bez szwu wg PN-80/H-74219 łączonych poprzez spawanie. Przed odbiornikami – w miejscach łatwo dostępnych - zainstalować zawory kulowe odcinające oraz filtry siatkowe narurowe z atestem do gazu,
- przewody stalowe instalacji gazowej prowadzić po ścianie zewnętrznej oraz po konstrukcjach wsporczych w przestrzeni stropu podwieszanego. Rury mocować przy pomocy systemowych uchwytów stalowych z przekładką gumową. Przejścia przez

przegrody wykonać w tulejach ochronnych stalowych o dwie średnice większe od przewodu, przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją wypełnić szczeliwem plastycznym np. HILTI CP601S. Zapewnić odporność ogniową przejść instalacyjnych równą odporności ogniowej przegród w poszczególnych strefach.

- zmiany kierunków wykonywać za pomocą kształtek prefabrykowanych z rur stalowych bez szwu typu "hamburskiego" na ciśnienie nominalne 2,5 MPa. Dla połączeń gwintowanych z armaturą stosować taśmę teflonową lub masy uszczelniające z atestem do gazu.
- wszystkie przewody stalowe należy oczyścić z nalotów korozyjnych zgodnie z PN-ISO-8501. Przewody instalacji gazowej dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną podkładową a następnie farbą nawierzchniową koloru żółtego. Ochronne systemy malarskie wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO -12944.
- Instalacja gazowa zasilająca kotłownię części socjalnej zabezpieczona będzie aktywnym systemem składającym się z zaworu odcinającego z elektromagnetyczną głowicą samozamykającą ZB-50 dn50 zlokalizowanego w szafce na zewnątrz budynku. Zawór sterowany jest modułem alarmowym MD-2Z w kotłowni.
- Czujniki gazu umieszczone zostaną w kotłowni oraz w przestrzeni technicznej nad halą produkcyjną.

### **3.2. Roboty ziemne.**

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-68/B-06050 i BN-72/8932-01.

Przy układaniu przewodu w wykopie należy przestrzegać następujących zasad:

- głębokość wykopu min. 0.8m;
- szerokość wykopu 0.6 do 0.7 m;
- przed opuszczeniem, rur wykonać i wyrównać podsypkę z piasku gr.0.1 m.(nie stosować żwiru);
- rurę należy opuszczać do wykopu w temp. dodatnich;
- Do wykonania łuków poziomych jak i pionowych wykorzystywać elastyczność rur PE (tam gdzie nie przewidziano kształtek). Minimalny promień gięcia rury jest uzależniony od średnicy rury i temp. otoczenia (patrz wytyczne producenta rur)
- Przy wykonywaniu łuków z wykorzystaniem elastyczności PE, należy zabezpieczyć rurę PE przed kontaktem z ostrymi krawędziami (np. Kamienie, cegły ) przez usunięcie ich i obłożenie rury piaskiem drobnoziarnistym.
- do zasypania wykopu przystąpić po pozytywnej próbie szczelności;
- gazociąg przykryć piaskiem gr.0.2 m;
- na warstwę piasku nasypać warstwę 0.2 m ziemi pochodzącej z wykopu . Wykonać zagęszczenie częściowe zasypki z pozostawieniem odgałęzień w celu przeniesienia naprężeń termicznych rury. Ułożyć taśmę foliową koloru żółtego i szer. 0.4 m na zagęszczonej ziemi;
- pozostałą część wykopu zasypać gruntem rodzimym, zagęszczając warstwami co 20cm.

### **3.3. Próby szczelności.**

Po wykonaniu instalacji należy ją poddać próbie szczelności. Próbę ciśnieniową wykonać zgodnie z zarządzeniem nr 47 Ministra Przemysłu z dnia 09.05.1989 r w sprawie wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych.

Ciśnienie robocze dla instalacji gazu płynnego od zbiornika do red. II stopnia wynosi 0,7 bar a wielość ciśnienia próbnego  $2 \times 0,7 \text{ bar} = 1,4 \text{ bar}$  , przyjęto 4 bary .

Nie dopuszcza się spadku ciśnienia. Szczelność połączeń badać specjalnym preparatem do kontroli połączeń.

Z przebiegu próby należy sporządzić protokół. Gazociąg przedmuchać CO<sub>2</sub> i nagazować.

Próbie instalacji wykonać należy wykonać przy odciętych odbiornikach gazu sprężonym powietrzem o ciśnieniu 100 kPa przez 30 min. oraz przy podłączonych odbiornikach gazowych powietrzem o ciśnieniu 20 kPa przez 30 min.. Instalację uznaje się za szczelną jeżeli nie zaobserwuje się na manometrze spadku ciśnienia.

### **3.4. Kontrola i badania przy odbiorze.**

- Odbiór instalacji gazowej polega na dostarczeniu i sprawdzeniu :
- zgodności wykonania instalacji z projektem i zmianami wniesionymi przez projektanta na etapie realizacji,
  - atestów, certyfikatów i dopuszczeń zastosowanych materiałów i armatury,
  - protokołów wykonania prób i badań takich jak: szczelności instalacji, odpowietrzenia i napełnienia instalacji gazem, pomiarów oporności instalacji uziemienia, sprawdzenia i ustawienia reduktorów i innych urządzeń odcinających.

Wykaz dokumentów które powinien posiadać inwestor po zakończeniu realizacji instalacji:

- P.W. przyłącza gazu z pomiarami i ewentualnymi zmianami powykonawczymi;
- odpisy atestów na rury, kształtki oraz zastosowane kurki gazowe i reduktory;
- protokół prób szczelności gazociągu;
- protokół nagazowania gazociągu;
- Dziennik Budowy;
- Oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z pozwoleniem na budowę i dokumentacją techniczną;
- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

### **3.5. Odbiór techniczny częściowy.**

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na :

- zbadaniu zgodności usytuowania przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub Inspektorem Nadzoru.
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu
- sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów.
- zbadaniu szczelności przewodu

### **3.6. Odbiór techniczny końcowy.**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych\
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły badań szczelności całego zadania

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w protokole zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **3.7. Wykaz norm i przepisów.**

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych część II – Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych – Warszawa 1974.

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych (PKTS, G, G i K W-wa 1994r.)

Katalogi- Firmy „WAVIN Metalplast” – rury PVC.

PN-86/B-02480 – „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów”

PN-81/B-03020 – „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”

PN-88/B-04481 – „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.”

PN-68/B-G6050 – „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykorzystania i badania przy odbiorze.”

## **4.0. Instalacja wentylacji mechanicznej**

Instalację wentylacji mechanicznej obiektu stanowić będą niezależne dla każdego segmentu układy nawiewno wywiewne jak niżej:

### **4.1 Budynek administracyjny**

- układ nawiewno wywiewny pomieszczeń socjalnych części administracyjnej realizowany poprzez zespół nawiewny ZN1 – filtr, wentylator, nagrzewnica elektryczna (Systemair FFR+CBM+K250L)- sprzężony z zespołami wyciągowymi, który stanowić będą wentylatory dachowe wyciągowe WD1 i WD2 (Systemair TFER). Funkcjonowanie układu ręczne oraz automatyczne w oparciu o zegary z programatorem tygodniowym w lokalnej rozdzielnicy zasilającej sterującej lub rozdzielni głównej. Rozprowadzenie powietrza z i do pomieszczeń następować będzie zespołem kanałów nawiewnych i wyciągowych, których trasę przebiegu wskazano na załączonym opracowaniu graficznym. Kanały stalowe prostokątne i okrągłe w systemie „Spiro”. Nawiew i wyciąg powietrza za pomocą anemostatów i zaworów wentylacyjnych nawiewnych i wyciągowych umieszczonych w płaszczyźnie zabudowy sufitu podwieszonego. Dla ww pomieszczeń przewidziano organizację ruchu powietrza z szatni do umywalni poprzez wytworzenie podciśnienia w pomieszczeniu umywalni. Wyrównanie ciśnienia poprzez otwory kontaktowe KK (systemowe) w stolarce drzwiowej do pomieszczeń pomiędzy korytarzem, szatniami i umywalnią. Praca zespołu ZN1 ze stałą temperaturą nawiewu.

### **4.2 Budynek – hala produkcyjna**

- układ wentylacyjny pomieszczeń produkcyjnych hali stanowić będzie system nawiewno-wywiewny z kompaktową centralą wentylacyjną w wykonaniu wewnętrznym np. Golem G-3-P-s (centrala C1) firmy Clima Produkt. Centrala nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła za pomocą wymiennika krzyżowego. Umieszczenie centrali przewidziano w części poddasza nad stropem hali.

Nawiew powietrza kanałami z blachy stalowej o przekroju prostokątnym i kołowym w systemie spiro, prowadzonymi w górnej części hali – poddasze nad stropem. Nawiew w poziomie sufitu-stropu hali, nawiewnikami mocowanymi do skrzynek rozprężnych. Nawiewniki z ruchomymi kierownicami z możliwością regulacji układu strumienia powietrza.

Wyciąg powietrza kanałami z blachy stalowej ocynkowanej o przekroju prostokątnym i kołowym prowadzonymi analogicznie jak dla nawiewu. Wywiew anemostatami lub kratkami wyciągowym KW w płaszczyźnie stropu-sufitu.

Sekcję grzewczą centrali stanowić będzie nagrzewnica wodna zasilana z gazowej kotłowni lokalnej. Nagrzewnicę wyposażać w indywidualne zespół pompowy i układ przeciwwzamrozeniowy.

Centrala wentylacyjna wyposażona w filtry kieszeniowe EU4 – standardowa filtracja dla nawiewu- i wyciągu.

Funkcjonowanie układu ręczne oraz automatyczna w oparciu o zegar w rozdzielnicy zasilającej sterującej RZS-C1. Regulacja wydajności poprzez zespoły falowników dla silników wentylatorów.

Lokalizację poszczególnych zespołów sterujących ustalić z inwestorem podczas realizacji zadania.

### **4.3 Kanały i centrale.**

- kanały wentylacyjne o przekroju prostokątnym wykonane z blachy stalowej ocynkowanej o połączeniach kołnierzowych łączonych na nasuwki. Uszczelnienia połączeń kołnierzowych uszczelką PE. Kanały okrągłe „spiro” ocynkowane łączone z pozostałymi elementami systemu na systemowe uszczelki gumowe. Typy i wymiary kanałów wg PN-B3434, PN-EN 1505, PN-B-7600:1996 – klasa szczelności B;
- kanały prowadzone pod dachem hali i pod stropem pomieszczeń. Mocowanie kanałów za

pomocą zawiesi do stropu minimum co 2 m. Na kanałach należy zastosować system podwieszeń z amortyzatorami gumowymi w celu zredukowania drgań.

- przewody wentylacyjne powinny być zamocowane do przegród budynków w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych. W przypadku połączeń kołnierзовych odległość ta powinna wynosić co najmniej 100 mm;
- materiał kanałów powinien być jednorodny, bez wżerów i wad walcowniczych;
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane;
- ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie generować wibracji i hałasu oraz nie mogą ugiąć się więcej niż o 2 % długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować np. kopertowanie,
- połączenia rozłączne poszczególnych elementów powinny być szczelne, a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane;
- przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonywać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach;
- połączenia kanałów zewnętrznych zabezpieczyć nakładkami przeciwdeszczowymi. W miejscach trudnodostępnych samowulkanizującą taśmą butylową z folią;
- montaż instalacji za pomocą systemowych zawiesi i konstrukcji wsporczych z systemowych profili ocynkowanych (np. HILTI, SIKLA, WALRAVEN). Zawiesia i podpory z elementami amortyzacyjnymi w sposób uniemożliwiający przenoszenie drgań na konstrukcję;
- materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania. kanały wentylacyjne należy mocować na podwieszeniach lub podporach. Rozstawienie ich powinno być takie, aby ugięcie kanału pomiędzy sąsiednimi punktami zamocowania nie przekraczało 2 cm;
- izolacja termiczno akustyczna kanałów :
  - od czerpni do nagrzewnicy zespołu ZN1 - Rockwool Klimafix 50mm
  - kanały nawiewne i wyciągowe centrali C1 : Rockwool Klimafix 50mm
  - Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne;
- elementy nawiewne i wyciągowe montować wraz ze skrzynkami rozprężnymi, mocowanie elementów dopasować do technologii przegród;
- przyłączenie skrzynek rozprężnych elementów nawiewnych i wyciągowych do instalacji poprzez przewody elastyczne "flex"- aluminiowe izolowane fabrycznie wełną mineralną gr.25mm +izolacja parochronna np. ALNOR ALSD\_L PE;
- przed wbudowaniem elementów instalacji sprawdzić zgodność wskazanych wymiarów do elementów konstrukcji i innych instalacji;
- odsadzki i redukcje zamawiać i montować po uprzednim sprawdzeniu wymiarów rzeczywistych na budowie;
- kanały prostokątne na zakończeniu ciągów i odgałęzień oraz zmianach kierunku trasy zamawiać z 1 ramką luźną oraz naddatkiem długości do wykonania domiaru na budowie;
- skrzynki rozprężne elementów nawiewnych i wyciągowych z izolacją termiczno-akustyczną oraz przepustnicą odcinająco-regulacyjną (pełną);
- lokalizację i kolor elementów nawiewnych i wyciągowych dostosować do aranżacji sufitów podwieszonych i zabudowy (uzgodnić z inwestorem na etapie realizacji);
- dla pomieszczeń sanitarnych zapewnić stolarkę z otworami dla przepływu powietrza (oznaczenie KK kratka kontaktowa);
- dostęp do czyszczenia kanałów wentylacyjnych realizować poprzez systemowe rewizje montowane na poszczególnych kanałach;

- przejścia przez strop kanałów dachowych wykonać na systemowych cokołach i postawach dachowych izolowanych zgodnie z technologią producenta powłoki i izolacji dachu. Wentylatory dachowe instalować na systemowych cokołach;
- przejścia kanałów wentylacyjnych przez przegrody EI oddzielenia pożarowego wyposażać w klapy p.poż. o odporności równej lub większej wymaganej odporności przegrody. Przejścia przez przegrody murowane z dodatkową izolacją - osłoną kanału z wełny mineralnej – np. Rockwool LamellaMat gr. 20 mm;
- wykonać zasyfonowanie odprowadzenia skroplin z centrali wentylacyjnej (wyposażenie producenta). Centrale wentylacyjne oraz wentylatory łączyć z instalacją za pomocą króćców amortyzacyjnych.;

#### **4.4. Wymagania i badania przy odbiorze wykonanej instalacji wentylacji.**

Instalacja winna być wykonana zgodnie z projektem wykonawczym. Wprowadzenie zmian jest dozwolone pod warunkiem zgody projektanta.

Przed przystąpieniem do badań urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i stwierdzić ich zgodność z projektem pod względem parametrów technicznych.

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami. Badanie to pokazuje, czy poszczególne elementy instalacji takie jak filtry, wentylatory, wymienniki ciepła, itp. zostały prawidłowo zamontowane i działają efektywnie.

Przed rozpoczęciem kontroli działania instalacji należy wykonać następujące prace wstępne:

- Próbny ruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny), czasie próbnego ruchu urządzeń należy kontrolować:
  - prawidłowość pracy silników elektrycznych,
  - szczelność urządzeń i instalacji,
  - prawidłowość pracy nagrzewnic
  - prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy wykonać regulację oraz pomiary urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci oraz elementów zakańczających,
- sprawdzenie wydajności wentylatorów,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
- regulację mocy cieplnej nagrzewnicy,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego,

- Sprawdzenie prawidłowości i regulację rozdziału powietrza zgodnie z założeniami technologicznymi.
- Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych;
- Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku; jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników;
- Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;
- Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrozeniowego;
- Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacjach ogrzewczej, z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych;
- Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- Przeszkolenie służb eksploatacyjnych,

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z pomiarów i regulacji z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat instalacji.

Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru.

Odbiór techniczny urządzenia wentylacyjnego następuje po zakończeniu montażu i

przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z projektem, nadaje się do eksploatacji i osiąga zakładane parametry.

#### **4.5. Wykaz norm i przepisów.**

1. PN - 72/B 10441 - Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Część II. Roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych. Warszawa 1974 r.
3. Technicznymi wykonania i odbioru robót instalacyjnych – zeszyt 5 COBRTI Instal oraz wg przedstawionego projektu.
4. Obowiązujące przepisy BHP i P.POŻ.