

## Spis treści

1.	Wstęp.....	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2.	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.3.1.	Instalacja wodociągowa .....	3
1.3.2.	Instalacja kanalizacyjna sanitarna .....	4
1.3.3.	Instalacja VRF - klimatyzacja i ogrzanie .....	4
1.3.4.	Instalacja wentylacyjna .....	4
1.4.	Ogólne wymagania .....	5
2.	Materiały .....	6
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	6
2.2.	Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów .....	6
2.2.1.	Instalacja wodociągowa .....	6
2.2.2.	Instalacja kanalizacyjna sanitarna .....	7
2.2.3.	Instalacja VRF - klimatyzacja i ogrzanie .....	7
2.2.4.	Instalacja wentylacyjna .....	7
3.	Sprzęt.....	8
4.	Transport i składowanie .....	8
5.	Wykonanie robót .....	9
5.1.	Ogólne warunki wykonania robót .....	9
5.2.	Wytyczne realizacji robót instalacji .....	10
5.2.1.	Instalacja wodociągowa .....	10
5.2.2.	Instalacja kanalizacyjna sanitarna .....	10
5.2.3.	Instalacja VRF - klimatyzacja i ogrzanie .....	11
5.2.4.	Instalacja wentylacyjna .....	12
6.	Kontrola jakości robót .....	16
6.1.	Instalacja wodociągowa .....	16
6.2.	Instalacja kanalizacyjna sanitarna .....	16
6.3.	Instalacja VRF - klimatyzacja i ogrzewanie .....	17
6.3.1.	Prace wstępne .....	17
6.3.2.	Procedura prac .....	17

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
Instalacje sanitarne, wentylacja i klimatyzacja.

---

6.4.	Instalacja wentylacyjna .....	18
6.4.1.	Prace wstępne .....	18
6.4.2.	Procedura prac .....	19
7.	Odbiór robót .....	19

## **1. Wstęp**

Specyfikacja techniczna zawiera zbiór wymagań, które są niezbędne do określenia standardu, jakości i właściwości wyrobów budowlanych oraz sposobu i oceny prawidłowości wykonania robót budowlanych, dotyczących montażu instalacji sanitarnych dla powierzchni Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Poznania w budynku Biurowym przy ul. 28 Czerwca 1956 nr 404 w Poznaniu segment B.

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji sanitarnych:

- instalacja wodociągowa
- instalacja kanalizacyjna sanitarna
- instalacja VRF - klimatyzacja i ogrzewanie
- instalacja wentylacyjna

### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem instalacji sanitarnych, wentylacji oraz klimatyzacji w budynku Biurowym przy ul. 28 Czerwca 1956 nr 404 w Poznaniu segment B, powierzchnia Wydziału Gospodarki Komunalnej Urzędu Miasta Poznania.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót.

#### **1.3.1. Instalacja wodociągowa**

- a) montaż rurociągów PP pod stropem i w pionach dla wody ciepłej i cyrkulacyjnej oraz rozprowadzenie wody zimnej
  - rura DN15
  - rura DN20
  - rura DN25
  - rura DN32
  - rura DN40
- b) montaż armatury

- zawór termostatyczne do regulacji c.w.u. z funkcją odcięcia DN15
- zawór kulowe DN20
- zawór kulowe DN25
- zawór kulowe DN32
- zawór kulowe DN40
- zawór kulowe ćwierćobrotowe DN15
- zawór czerpakny ze złączką do węża DN15

### **1.3.2. Instalacja kanalizacyjna sanitarna**

- a) montaż rurowciągów PVC-U SN2
  - rura DN32
  - rura DN50
  - rura DN75
  - rura DN110
  - rura DN125
  - rura DN160
- b) montaż kanalizacji skroplin rury PVC-U
  - rura DN25
  - rura DN32
  - rura DN40
  - rura DN50

### **1.3.3. Instalacja VRF - klimatyzacja i ogrzanie**

- a) montaż rurowciągów (standard rury chłodniczej):
  - rura miedziana miękka 6,35mm gr. ścianki min. 0,76mm w izolacji 9mm
  - rura miedziana miękka 9,52mm gr. ścianki min. 0,80mm w izolacji 9mm
  - rura miedziana miękka 12,70mm gr. ścianki min. 0,80mm w izolacji 9mm
  - rura miedziana miękka 15,88mm gr. ścianki min. 0,80mm w izolacji 9mm
  - rura miedziana miękka 19,05mm gr. ścianki min. 0,89mm w izolacji 9mm
  - rura miedziana miękka 22,22mm gr. ścianki min. 0,89mm w izolacji 9mm
  - rura miedziana w sztangach 25,40mm gr. ścianki min. 0,89mm w izolacji 13mm
  - rura miedziana w sztangach 28,58mm gr. ścianki min. 0,89mm w izolacji 13mm
  - rura miedziana w sztangach 34,93mm gr. ścianki min. 1,07mm w izolacji 13mm
  - rura miedziana w sztangach 38,10mm gr. ścianki min. 1,07mm w izolacji 13mm
  - rura miedziana w sztangach 41,27mm gr. ścianki min. 1,07mm w izolacji 13mm

### **1.3.4. Instalacja wentylacyjna**

- a) montaż kanałów i kształtek wentylacyjnych prostokątnych ze stali ocynkowanej, grubość blach 0,8mm i 1mm, gatunek ocynku Z275, minimalna masa powłoki obustronnie 275g/m<sup>2</sup> zgodnie z PN-EN 10346

- b) montaż kanałów i kształtek wentylacyjnych okrągłych typu Spiro, grubość blach 0,5mm; 0,6mm; 0,8mm; gatunek ocynku Z275, minimalna masa powłoki obustronnie 275g/m<sup>2</sup> zgodnie z PN-EN 10346
  - kanał Spiro  $\Phi$ 100
  - kanał Spiro  $\Phi$ 125
  - kanał Spiro  $\Phi$ 160
  - kanał Spiro  $\Phi$ 200
  - kanał Spiro  $\Phi$ 250
  - kanał Spiro  $\Phi$ 315
- c) montaż kanałów elastycznych
  - kanał elastyczny izolowany Flex / Akuflex  $\Phi$ 100
  - kanał elastyczny izolowany Flex / Akuflex  $\Phi$ 125
  - kanał elastyczny izolowany Flex / Akuflex  $\Phi$ 160
  - kanał elastyczny izolowany Flex / Akuflex  $\Phi$ 200
- d) montaż elementów instalacji wentylacyjnej
  - nawiewniki ze skrzynką rozprężną
  - zawory wentylacyjne  $\Phi$ 100
  - zawory wentylacyjne  $\Phi$ 125
  - kratki transferowe do stropu podwieszanego 600x600

#### **1.4. Ogólne wymagania**

- Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Ogólnej Specyfikacji Technicznej,
- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988.
- Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku możliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisanyymi dotychczasowymi przedmiotowej instalacji.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać, co do jakości wymagom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane, wymaganiom przedmiaru robót, wymaganiom specyfikacji istotnych warunków zamówienia i przyjętym w ofercie rozwiązaniom technicznym. Na każde żądanie Zamawiającego Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wszystkie materiały i urządzenia użyte do wykonania robót muszą posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie, a przy ich stosowaniu muszą być spełnione zasady określone w załącznikach do tych dokumentów.

Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Do wykonania instalacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.2.1. Instalacja wodociągowa**

Przewody rozprowadzające wodę zimną i ciepłą projektuje się wykonać z rur i kształtek PE-Xc z wkładką aluminiową do wewnętrznych instalacji na ciśnienie PN 10, PN 16, PN 20

Rury PE-Xc do wody cieplej muszą być przystosowane do temperatury 95°.

Przyjęto następujące średnice przewodów:

DN 40 mm

DN 32 mm

DN 25 mm

DN 20 mm

DN 15 mm

Rury wg PN-C-89207:1997, PN-ISO 161-1:1996, DIN 8077, DIN 8078 i DIN 16962.

Montaż instalacji wg wytycznych producenta, a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”.

Przewody należy mocować do elementów budynku za pomocą podpór stałych i przesuwnych.

Stosowanie kompensacji wydłużeń termicznych zgodnie z zaleceniami producenta.

### **2.2.2. Instalacja kanalizacyjna sanitarna**

Podejścia odpływowe z przyborów sanitarnych należy wykonać z rur PP-HT lub PVC-HT w zakresie średnic  $\varnothing 32 \div \varnothing 75\text{mm}$  ( umywalek, pisuarów i zlewozmywaków) ze spadkiem 3% w kierunku pionu a podejścia odpływowe z misek ustępowych należy wykonać z rur PP-HT lub PVC-HT  $\varnothing 110\text{mm}$  ze spadkiem 2,0% w kierunku pionu.

Podejścia odpływowe należy prowadzić w bruzdach ściennych oraz w ściankach instalacyjnych, w taki sposób aby umożliwić estetyczne wykończenie ściany – płytki ceramiczne / tynk.

### **2.2.3. Instalacja VRF - klimatyzacja i ogrzanie**

#### **Rurociągi**

Do średnicy 22,22mm rury miedziane chłodnicze, preizolowane, certyfikowane, bezszwowe, zgodne z normą PN-EN 12735-1. Przykładowo Tubolit Split firmy Armacell. Powyżej rury miedziane chłodnicze, certyfikowane, zgodne z normą PN-EN 12735-1 w sztangach.

Rury miedziane łączone lutem twardym. Muszą gwarantować szczelność na freon R410A.

Rury powinny być dostarczone na budowę czyste, bez wgnieceń, końcówki zaślepione.

Przewody odprowadzenia skroplin wykonać z rur PP/PE/PCV o średnicy 25 mm i 32 mm łączonych przez zgrzewanie, klejenie lub wciskanie odpowiednio do zastosowanej rury.

#### **Izolacja termiczna**

Izolacja kauczukowa o przewodności cieplnej nie mniejszej niż  $0,035\text{W/m}^2\text{K}$  o zamkniętych porach o grubości minimum 9 mm.

Do średnicy 22,22mm izolacja dostarczana z rurami (rury preizolowane). Do większych średnic stosować poniższe izolacje lub równoważne:

- wewnątrz budynku: izolację Armaflex
- na zewnątrz budynku: izolację Aeroflex odporną na promieniowanie UV bądź zamiennie izolację Armaflex w osłonie przeciw UV

### **2.2.4. Instalacja wentylacyjna**

#### **Kanały wentylacyjne**

Przewody wentylacyjne będą wykonywane z blachy stalowej ocynkowanej. Gatunek ocynku Z275, minimalna masa powłoki obustronnie  $275\text{g/m}^2$  zgodnie z PN-EN 10346.

Do wykonywania przewodów wentylacyjnych używa się cienkościennej blachy walcowanej na zimno lub na gorąco. Stosowanie w produkcji blach o minimalnych grubościach możliwe jest wyłącznie z równoczesnym stosowaniem technologii usztywnień płaszcza zapewniającej wymaganą sztywność i szczelność oraz nieobniżającej warunków przepływu powietrza i akustyki przewodów.

Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych nie powinny mieć ubytków, pęknięć i tym podobnych wad.

Wymiary przewodów o przekroju prostokątnym i kołowym powinny odpowiadać wymaganiom norm PN-EN 1505 i PN-EN 1506.

Przewody wentylacyjne blaszane należy wykonywać z blach lub taśm stalowych ocynkowanych wg. norm: PN-B-03434:1999, PN-B-03410:1999, PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-89/H-92125-Blachy i taśmy ocynkowane.

Przewody powinny być z materiałów niepalnych lub co najmniej trudno zapalnych, stawiać mały opór dla przepływu powietrza, być szczelne i mieć odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, mieć estetyczny wygląd zewnętrzny.

Elastyczne kanały służące do połączenia sztywnych przewodów wentylacyjnych z nawiewnikami lub wywiewnikami powinny być wykonane z materiałów co najmniej trudnozapalnych, posiadać długość nie większą niż 3m, przy czym nie mogą być prowadzone przez przegrody budowlane.

#### Izolacja termiczna

Stosować izolację termiczną wełną mineralną z płaszczem z folii aluminiowej wewnątrz, a na zewnątrz z płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej o grubościach zgodnie z wytycznymi zamieszczonymi w Projekcie Wykonawczym.

### **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Typ i wielkość sprzętu powinien być dostosowany do typu materiału.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy nie zostaną dopuszczone do robót przez Inspektora Nadzoru.

### **4. Transport i składowanie**

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 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 terminami przewidzianymi w Kontrakcie.



### Rurociągi

Rury w wiązkach oraz kanały wentylacyjne muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Podczas transportu rury oraz kanały wentylacyjne powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia.

Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Można przechowywać na przestrzeni otwartej pod wiatą, układając je w pozycji leżącej, jedno-lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, wolna od kamieni, zagłębień i błota, z możliwością odprowadzenia wody opadowej.

### Urządzenia oraz elementy wyposażenia

Transport elementów wyposażenia oraz urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producenta. Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub w pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

### Armatura

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory regulacyjne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta.

### Izolacje termiczne

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, projektu organizacji robót oraz poleceniami Zamawiającego.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, przedmiarze robót w specyfikacji, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Prace są prowadzone na czynnym obiekcie, w związku z tym Wykonawca ograniczy do minimum uciążliwości wynikające z prowadzonych prac.

Wykonawca zabezpieczy zgodnie z Planem BIOZ teren robót.

## **5.2. Wytyczne realizacji robót instalacji**

### **5.2.1. Instalacja wodociągowa**

Rozprowadzenie poziome pomiędzy pionami, a przyborami projektuje się z rur i kształtek PE-Xc z wkładką aluminiową (dla wody zimnej) prowadzonych w warstwach posadzkowych lub w bruzdach ściennych w izolacji termicznej.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych utwierdzonych w przegrodzie, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. Przy przejściach przewodów przez przegrody oddzielające strefy ogniowe budynku należy przestrzeń powstałą między rurą a przegrodą wypełnić masą ogniową na 120min odporności ogniowej.

Instalację wody zimnej i ciepłej należy zaizolować izolacją z PE zgodnie z normami. Próbę szczelności instalacji wodociągowej należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-montażowych, część II „Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”. Odbiór instalacji wod-kan wg PN-81/B-10700.00 – 02. (wyd. ARKADY, W-wa 1988).

### **5.2.2. Instalacja kanalizacyjna sanitarna**

#### **Rurociągi**

Projektowaną instalację kanalizacji sanitarnej należy wykonać z rur PVC .Połączenia kielichowe rur z PVC należy wykonać przy użyciu pierścienia gumowego średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury. Bosy koniec rury, sfazowany pod kątem 15-20°, należy wsunąć do kielicha przy użyciu pasty poślizgowej, tak aby odległość między nim i podstawą kielicha wynosiła 0,5-1,0cm.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w dokumentacji projektowej, mogą wynosić ok. 10%. Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójników łączących podejście kanalizacyjne z pionem i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.

Odgałęzienia przewodów odpływowych /poziomów/ powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż 45 o. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwyty lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych.

Pomiędzy przewodem, a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych /pionach/ należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów oraz dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwne. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych z PVC wynoszą:

Średnica rur[mm]	Odległość [m]
50 – 110	1,0
110	1,25

### **5.2.3. Instalacja VRF - klimatyzacja i ogrzanie**

Dla ogrzewania i chłodzenia pomieszczeń w budynku zastosowany został system VRF chłodzony wodą.

#### **Rurociągi**

Wewnętrzną i zewnętrzną instalację freonową wykonać z rur miedzianych chłodniczych wg PN-EN 12735-1:2003/Ap1:2006 (ew. wg DIN 1786. 1787, ISO 1337), łączonych metodą lutowania, z łukami giętymi wykonywanymi w trakcie wykonywania instalacji.

Instalację zaprojektowano z rur i kształtek specjalnych (trójników) Cu, przeznaczonego do instalacji freonowych. Rury i złączki systemu będą łączone ze sobą poprzez lutowanie twarde oraz elementy skręcane bezuszczelkowe z zaciskiem bezpośrednim (kielichowane). Trójniki rozdzielcze lub rozdzielacze winny być dostarczone przez dostawcę urządzeń lub przez niego zaakceptowane.

Przewody powinny być układane zgodnie z projektem wykonawczym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej. Instalacje powinny być kotwione do przegród budowlanych z zastosowaniem obejm.

Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 10mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej przegród.

Wsporniki i mocowanie rur i urządzeń wykonać w systemie montażowym zapewniając izolację wibro – akustyczną pomiędzy montowaną instalacją a elementem konstrukcyjnym, do którego jest mocowana. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu.

#### Izolacja rurociągów miedzianych freonowych.

Jeżeli rury nie są dostarczone z fabrycznie założoną izolacją, należy ją zakładać tzn. naciągać na rury przed ich zlutowaniem. W miejscach lutów izolację założyć po próbach szczelności.

Cała izolacja na stykach musi być szczelnie sklejona i dodatkowo owinięta taśmą klejącą z PE.

Mocowania obejm z przekładką gumową musi być nakładane na szczelną izolację.

Rurociągi prowadzić w przestrzeni międzystropowej.

#### **5.2.4. Instalacja wentylacyjna**

Instalacja wentylacyjna na obszarze najemcy oparta jest na 4 układach nawiewno-wywiewnych.

##### Przewody wentylacyjne

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.

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001. Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-B- 76002.

Kanały wentylacyjne w miejscach przejścia przez elementy oddzielenia przeciwpożarowego należy wyposażać w klapy ppoż. o odporności ogniowej równej odporności przegrody. W przypadku lokalizacji klapy ppoż. poza przegrodą oddzielenia pożarowego odcinek kanału pomiędzy klapą, a przegrodą należy obudować elementami o klasie odporności ogniowej równej odporności przegrody. Kanały przechodzące tranzytem przez strefę pożarową, której nie obsługują należy zabezpieczyć klapami pożarowymi lub obudować w klasie odporności ogniowej przegród.

Połączenia blach w przewodach prostokątnych należy wykonywać zamkami blacharskimi na zakładkę.

Sieci przewodów wentylacyjnych można zestawiać w następujących grupach :

- prostki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego oraz długości,
- dyfuzory (zwężki) stanowiące przejście z przekroju kołowego na kołowy, z kołowego na prostokątny lub z prostokątnego na prostokątny lub z prostokątnego na kołowy o danych średnicach ( mniejszej i większej) lub wymiarach przekrojów oraz wysokości; dyfuzory mogą być osiowe proste lub ukośne,

- kolana,
- łuki o danej średnicy lub wymiarach przekroju poprzecznego, o danym promieniu krzywizny, kącie zmiany kierunku,
- odsadzki, czyli połączenia dwóch półłuków,
- trójniki o danych średnicach lub wymiarach przekrojów poprzecznych przewodu głównego, przelotu i odgałęzienia, o danej długości korpusu, o danym kącie zbieżności ścianek korpusu i kącie odgałęzienia. Dopuszcza się stosowania trójników siodłowych.

Materiał i sposób wykonania poszczególnych części przewodów wentylacyjnych powinny zapewniać łatwość ich montażu i konserwacji. Mocowanie akcesoriów dodatkowych lub elementów usztywniających powinno być wykonane metodami nieniszczącymi powłoki ochronnej. Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż o 20mm. W celu zwiększenia sztywności ścianek można stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających.

Przy produkcji maszynowej przewody i kształtki o przekroju prostokątnym o obwodzie do około 700 mm wykonuje się z jednym szwem narożnym kątowym, o obwodzie 700-1400 mm z dwoma szwami kątowymi położonymi na przeciwległych narożnikach, a przy obwodzie większym od 1400mm z czterema szwami kątowymi. Dla trójników kąt między przewodem głównym i odgałęzieniem może wynosić 15, 30, 45, 60 lub 90°. Promień krzywizny łuków przyjmuje się równy 1,5 do 2,0 średnic przewodu kołowego lub 1,5 do 2,0 szerokości boku, którego płaszczyźnie występuje zagięcie przewodu. Długość odcinków przewodów wykonanych z blachy stalowej określona jest warunkami ich transportu. Jeśli jest to niezbędne dopuszcza się stosowanie innych wskaźników po uprzedniej akceptacji Inspektora Nadzoru.

Kanały montować na typowych zawiesiach szynowych. Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.

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.

Przewody muszą być wykonane z materiału o odpowiedniej jakości, zgodnie z projektem. Zmian dotyczących materiału na inne niż w zaakceptowanym Projekcie Wykonawczym można dokonać jedynie za zgodą Inwestora.

#### Otwory rewizyjne i możliwość czyszczenia instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji

Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez demontaż elementu składowego instalacji wentylacji lub przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji wentylacji.

Elementy usztywniające i inne elementy wyposażenia przewodów wentylacyjnych powinny być tak zamontowane, aby nie utrudniały czyszczenia przewodów.

Elementy usztywniające wewnątrz przewodów wentylacyjnych o przekroju prostokątnym powinny mieć opływowe kształty.

Nie należy stosować wewnątrz przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych ostro zakończonych śrub lub innych elementów które mogą powodować zagrożenie dla zdrowia lub uszkodzenie urządzeń czyszczących.

Pokrywy i drzwi rewizyjne urządzeń wentylacyjnych powinny się łatwo otwierać.

W przypadku wykonania otworu rewizyjnego na końcu przewodu wentylacyjno - klimatyzacyjnego, jego wymiar powinien być równy wymiarom przekroju poprzecznego przewodu wentylacyjno - klimatyzacyjnego

W przypadku, gdy przewiduje się demontaż elementu instalacji wentylacji i klimatyzacji w celu umożliwienia czyszczenia, powstałe w ten sposób otwory powinny mieć przekrój kanału wentylacyjno – klimatyzacyjnego.

Należy zapewnić dostęp w celu czyszczenia do następujących, zamontowanych w przewodach wentylacyjnych urządzeń:

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

#### Nawiewniki, wywiewniki

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

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

Nawiewniki i wywiewniki powinny być połączone z przewodem w sposób trwały i szczelny.

Przewód łączący sieć przewodów z nawiewnikiem lub wywiewnikiem należy prowadzić jak najkrótszą trasą, bez zbędnych łuków i ostrych zmian kierunków.

W przypadku łączenia nawiewników lub wywiewników z siecią przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów i stosować dłuższych niż 3 m.

Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia elementów przegrody.

Nawiewniki i wywiewniki powinny być zabezpieczone folią podczas „brudnych” prac budowlanych.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi powinny być zamontowane w pozycji całkowicie otwartej.

### Wykonanie izolacji

Kanały wentylacyjne należy zaizolować ciepłochronnie zgodnie z zaakceptowanym do realizacji Projektem Wykonawczym wykonanym przez Wykonawcę.

Do połączeń elementów izolacji termicznej i do napraw uszkodzeń należy stosować samoprzylepne folie aluminiowe.

Izolacja cieplna przewodów wentylacyjno – klimatyzacyjnych powinna mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne.

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. Kontrola jakości robót**

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją o i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

### **6.1. Instalacja wodociągowa**

Instalacja przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.

Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.

Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C.

Próbę szczelności w instalacji wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów.

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

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.

Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

### **6.2. Instalacja kanalizacyjna sanitarna**

Kontrolę należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami określonymi w WTWiO cz. II „Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz w PN-B-10700-01:1981 i PN-B-10700-00:1981. Badanie szczelności instalacji powinno być wykonane przed zakryciem bruzd i kanałów. Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości.



Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody.

Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania szczelności należy uznać za pozytywny.

Z przeprowadzonych badań należy sporządzić protokół badania szczelności.

### **6.3. Instalacja VRF - klimatyzacja i ogrzewanie**

#### **6.3.1. Prace wstępne**

Badanie należy przeprowadzić:

- przed замуrowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane,
- przed nałożeniem izolacji na miejsca łączenia,
- po ukończeniu montażu oraz dokonaniu regulacji,
- w okresie gwarancyjnym.

#### **6.3.2. Procedura prac**

##### Wymagania ogólne

Kontrola działania powinna postępować w kolejności od pojedynczych urządzeń i części składowych instalacji, do całych instalacji.

Poszczególne części składowe i układy regulacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy (np. ogrzewanie/chłodzenie, użytkowanie/nieuzyskiwanie pomieszczeń, stany alarmowe itp.). Powyższe powinno uwzględniać blokady i współdziałanie różnych układów regulacji, jak również sekwencję regulacji i symulacji nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji lub wstępnie określona odpowiedź regulacji. Nie jest wystarczające poleganie na wskazaniach elementów regulacyjnych i innych pośrednich wskaźnikach. W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy również obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń.

Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator.

Należy obserwować stabilności działania instalacji jako całości.

W czasie kontroli działania instalacji należy dokonać weryfikacji poprzednio wykonanych badań, nastaw i regulacji wstępnej instalacji.

##### Kontrola działania urządzeń klimatyzacyjnych.

- 1) regulacja jednostek wewnętrznych układu VRF
- 2) działanie wyłącznika

- 3) włączanie i wyłączanie regulacji
- 4) działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych

#### Kontrola jakości przewodów freonowych

Wykonaną instalację freonową należy poddać próbom szczelności. Przed przeprowadzeniem próby ciśnieniowej lub wytworzeniem podciśnienia należy sprawdzić czy zawory są szczelnie zamknięte, próbę szczelności przeprowadzić przed nałożeniem izolacji na rurociągi. Próbę szczelności i osuszanie próżniowe należy przeprowadzać następująco:

- do próby szczelności stosować azot w stanie gazowym
- w przewodach cieczowych i gazowych należy wytworzyć ciśnienie nie większe niż 4,0Mpa
- jeżeli ciśnienie nie spadnie w ciągu 24 godzin próbę szczelności można uznać za pomyślną
- do osuszania próżniowego stosować pompę zdolną do wytworzenia podciśnienia 100,7kPa
- system przewodów cieczowych i gazowych należy opróżniać za pomocą pompy przez co najmniej 2 godziny, podciśnienie w układzie powinno wynosić 100,7kPa. Układ należy pozostawić w takim stanie przez co najmniej godzinę i sprawdzić czy po tym czasie ciśnienie wzrosło czy nie. Jeżeli ciśnienie wzrosło to może oznaczać że w układzie pozostała wilgoć
- jeżeli w układzie jest wilgoć należy przerwać próżnię wpuszczając azot w stanie gazowym, a następnie ponownie opróżnić układ włączając pompę próżniową do uzyskania ciśnienia 100,7kPa. Jeżeli nie uda uzyskać się takiego ciśnienia w ciągu 2 godzin należy przerwać próżnię i całą operację powtórzyć. Próbę szczelności przeprowadzać przez otwory serwisowe w zaworach odcinających.

Z przeprowadzonych prób (szczelności i próżni) należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

## **6.4. Instalacja wentylacyjna**

### **6.4.1. Prace wstępne**

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

- 5) Próbny ruch całej instalacji wentylacji w warunkach różnych obciążeń (72 godziny);
- 6) Nastawa i sprawdzenie klap pożarowych;
- 7) Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych;
- 8) Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych
- 9) Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku przepływu powietrza z nawiewników;
- 10) Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających;

- 11) Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej;
- 12) Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnie z wymaganiami projektowymi;
- 13) Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej;
- 14) Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

#### **6.4.2. Procedura prac**

##### 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.

##### Kontrola działania przepustnic

Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.

##### Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu

Wrywkowe sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników;

## **7. Odbiór robót**

Wykonawca zgłasza Zamawiającemu, w terminie określonym w Umowie, gotowość do odbioru.

Zamawiający wyznacza termin i rozpoczyna odbiór przedmiotu robót w terminie określonym w Umowie, zawiadamiając o tym Wykonawcę.

Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady, to Zamawiającemu przysługują uprawnienia określone w Umowie.

Z czynności odbioru będzie spisany protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad.