

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH -  
ARANŻACJA WNĘTRZ POMIESZCZŃ STREFY PARTERU  
BUDYNKU URZĘDU MIEJSKIEGO WROCŁAWIA PRZY  
ul. Gabrieli Zapolskiej 4 WE WROCŁAWIU NA POTRZEBY  
CENTRUM OBSŁUGI MIESZKAŃCA.**

**BRANŻA:** **INSTALACJE SANITARNE**

**ADRES INWESTYCJI:** ul. G. Zapolskiej 2 i 4, 50-032 Wrocław,  
ul. J. Piłsudskiego 45-47, 50-032 Wrocław;  
nr dz. 51/5, 51/8, AM-34, 0001 Stare Miasto

**XII. BUDYNKI ADMINISTRACYJNE**

**INWESTOR:** **Gmina Wrocław - Urząd Miejski Wrocławia**  
**pl. Nowy Targ 1-8, 50-141 Wrocław**

**KODY I NAZWY:**

**Grupy robót:** **45300000-0** Roboty instalacyjne w budynkach

**Klasy robót:** **45330000-9** Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne

**Kategorie robót:** **45332000-3** Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne  
45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne  
45332300-5 Roboty instalacyjne kanalizacyjne  
**45331000-6** Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylac.,  
klimatyzacyjnych  
45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania  
45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych  
*45331210-1 Instalowanie wentylacji*  
*45331210-1 Instalowanie klimatyzacji*

**OPRACOWANIE STWÓR  
INSTALACJE SANITARNE**

**mgr inż. Maciej Misztak**

upr. do proj. 332/DOŚ/12

spec. instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i  
kanalizacyjnych do projektowania bez ograniczeń

**Wrocław – listopad 2022**

## ST. III – CZĘŚĆ INSTALACJE SANITARNE

### Spis zawartości opracowania

ST. III – CZĘŚĆ INSTALACJE SANITARNE.....	2
1. Przedmiot ST .....	4
2. Zakres stosowania ST .....	4
3. Zakres robót objętych ST .....	4
4. Określenia podstawowe .....	4
5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
ST.III-1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – ROBOTY INSTALACYJNE WODOCIĄGOWE, CPV 45332200-5 .....	5
1.1. Zakres robót objętych ST .....	5
1.2. Materiały i urządzenia .....	5
1.3. Składowanie .....	5
1.4. Sprzęt .....	6
1.5. Transport .....	6
1.6. Wykonanie robót .....	6
1.7. Kontrola jakości robót .....	9
1.8. Instalacja wodociągowa do celów przeciwpożarowych .....	9
1.9. Obmiar robót .....	10
1.10. Odbiór robót .....	10
1.10 Podstawa płatności .....	10
1.11 Przepisy związane .....	10
ST.III-2 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – ROBOTY INSTALACYJNE KANALIZACYJNE CPV 45332300-6 .....	11
2.1. Zakres robót objętych ST .....	11
2.2. Materiały .....	11
2.3. Składowanie .....	11
2.4. Sprzęt .....	11
2.5. Transport .....	12
2.6. Wykonanie robót .....	12
2.7. Próby szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej .....	13
2.8. Kontrola jakości robót .....	13
2.9. Obmiar robót .....	13
2.10. Odbiór robót .....	14
2.11. Podstawa płatności .....	14
2.12. Przepisy związane .....	14
ST.III-3 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – INSTALACJA OGRZEWANIA I CHŁODZENIA CPV; 45331210-1 .....	15
3.1. Zakres robót objętych ST .....	15
3.2. Materiały .....	15
3.3. Składowanie .....	15
3.4. Sprzęt .....	16
3.5. Transport .....	16
3.6. Wykonanie robót .....	16
3.7. Kontrola jakości robót .....	22
3.8. Obmiar robót .....	22
3.9. Odbiór robót .....	22
3.10. Podstawa płatności .....	23

*Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Aranżacja wnętrz pomieszczeń strefy parteru budynku  
Urzędu Miejskiego Wrocławia przy ul. Gabrieli Zapolskiej 4 we Wrocławiu na potrzeby centrum obsługi mieszkańca.*

3.11.	Przepisy związane .....	23
ST.III-4 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT		
BUDOWLANYCH – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA CPV; 45331100-7 .....		24
4.1.	Zakres robót objętych ST .....	24
4.2.	Materiały .....	24
4.3.	Składowanie .....	24
4.4.	Sprzęt .....	24
4.5.	Transport .....	25
4.6.	Wykonanie robót .....	25
4.7.	Kontrola jakości robót .....	27
4.8.	Obmiar robót .....	27
4.9.	Odbiór robót .....	27
4.10.	Podstawa płatności .....	28
4.11.	Przepisy związane .....	28
ST.III-5 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT		
BUDOWLANYCH – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ, CPV 45331210-1 .....		29
5.1.	Zakres robót objętych ST .....	29
5.2.	Materiały .....	29
5.3.	Wentylacja mechaniczna .....	29
5.4.	Składowanie .....	33
5.5.	Sprzęt .....	33
5.6.	Transport .....	33
5.7.	Wykonanie robót .....	33
5.8.	Obmiar robót .....	35
5.9.	Odbiór robót .....	35
5.10.	Podstawa płatności .....	36
5.11.	Przepisy związane .....	36

## **1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej, instalacji centralnego ogrzewania, instalacji chłodzenia oraz wentylacji mechanicznej dla zadania pn. ARANŻACJA WNĘTRZ POMIESZCZŃ STREFY PARTERU BUDYNKU URZĘDU MIEJSKIEGO WROCŁAWIA PRZY ul. Gabrieli Zapolskiej 4 WE WROCŁAWIU NA POTRZEBY CENTRUM OBSŁUGI MIESZKAŃCA

## **2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.

## **3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- demontażu istniejącej instalacji: instalacja chłodzenia wraz z agregatami zewnętrznymi, wentylacji mechanicznej, instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, instalacji centralnego ogrzewania
- wykonania instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z rur PE
- wykonania instalacji wody na cele przeciwpożarowe z rur stalowych
- ułożenia rurociągów kanalizacji sanitarnej z uzbrojeniem i montaż armatury sanitarnej
- wykonaniu instalacji odprowadzenia skroplin, PVC
- montażu rurociągów, armatury i urządzeń chłodniczych
- montażu przewodów i armatury wentylacji mechanicznej
- montaż rurociągów, armatury i urządzeń grzewczych
- badań instalacji sanitarnych
- wykonania izolacji termicznej
- regulacji działania instalacji sanitarnych

## **4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

## **5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, szczegółową specyfikacją techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru.

ST.III-1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH – ROBOTY INSTALACYJNE WODOCIĄGOWE, CPV 45332200-5

**Kod CPV: 45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne**

**1.1. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji z rur PEX.

Roboty montażowe instalacji wody zimnej obejmują przede wszystkim:

- demontaż i montaż rur
- montaż armatury na przewodach
- montaż podejść do armatury w pomieszczeniach sanitarnych,
- próby szczelności instalacji wodociągowej
- montaż tulei ochronnych/rur ochronnych przy przejściu przez przegrody budowlane
- montaż izolacji na przewodach

Roboty montażowe instalacji wody ciepłej obejmują przede wszystkim:

- demontaż i montaż rur
- montaż armatury na przewodach
- montaż podejść do armatury w pomieszczeniach sanitarnych,
- próby szczelności instalacji wodociągowej
- płukanie i dezynfekcję przewodów wodociągowych
- montaż pojemnościowych, elektrycznych podgrzewaczy wody
- montaż tulei ochronnych/rur ochronnych przy przejściu przez przegrody budowlane
- montaż izolacji na przewodach

Roboty montażowe instalacji wody ciepłej obejmują przede wszystkim:

- demontaż i montaż rur
- próby szczelności instalacji wodociągowej
- regulacja termiczna instalacji
- montaż tulei ochronnych/rur ochronnych przy przejściu przez przegrody budowlane
- montaż izolacji na przewodach

**1.2. Materiały i urządzenia**

Materiały i urządzenia użyte do budowy instalacji wodociągowej powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobatę techniczną. Materiały zastosowane do budowy instalacji powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji.

**1.3. Składowanie**

**1.3.1. Rury**

Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi o kwadratowych bokach przekroju, większych od wystających części kołnierza lub kielicha. Rury 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 podkładach drewnianych. Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości

i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

#### **1.3.2. Kształtki, armatura**

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

Przy składowaniu materiałów i urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.

### **1.4. Sprzęt**

Do przygotowania oraz termicznego łączenia rur należy stosować firmowe urządzenia wskazane przez Producenta rur. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca zobowiązany jest do używania wyłącznie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i rozładunku.

### **1.5. Transport**

Rury, kształtki oraz armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Podczas załadunku transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań producenta.

Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

### **1.6. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonane ww. instalacje wodne.

#### **1.6.1. Roboty przygotowawcze**

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku na ścianie w sposób trwały i widoczny. Sprawdzić trasę układanych rur pod względem kolizji z istniejącymi instalacjami dokonując korekty wytyczanej trasy.

#### **1.6.2. Roboty instalacyjno-montażowe - Wymagania ogólne**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą specjalistycznego sprzętu (niwelatora, poziomicy lub innego).

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć:  $\pm 2\text{cm}$  i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, łuków lub kolanek. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać  $2\sigma$ , (tangens kąta skrzyżowania 0.035).

Przy montażu wszelkiej armatury należy ściśle przestrzegać zaleceń Producenta.

Szczegółowy zakres badań odbiorczych instalacji wodociągowej powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą z tym, że powinny one obejmować co najmniej:

- badania szczelności
- badanie zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury
- badanie zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji
- badanie zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych
- badanie zabezpieczające przed korozją

#### **1.6.3. Montaż przewodów z rur PE**

Instalacje wody zimnej i c.w.u. dla potrzeb pomieszczeń sanitarnych wykonać z rur PE.

Rury prowadzić w przestrzeni nad sufitem podwieszanym oraz w bruzdach ścianek instalacyjnych, stosując uchwyty do rur zgodnie z zaleceniami producenta. Do kompensacji przewodów wykorzystać naturalną zmianę trasy ułożenia rur. Stosować połączenia rur poprzez zgrzewanie, połączenia z armaturą poprzez króćce z nagwintowanymi końcówkami. Gęstość rozstawu podparć ruchomych i stałych, zależna od średnicy rury, powinna być zgodna z wytycznymi producenta. Trasa ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **1.6.4. Wykonanie podejść czerpalnych i biały montaż**

Podejścia czerpalne wykonać z kształtek PE odpowiedniej średnicy, zgodnie z dokumentacją techniczną.

#### **1.6.5. Izolacja termiczna rur**

Rurociągi wody zimnej po zmontowaniu otulić pianką polietylenową, w celu zabezpieczenia przed wykraplaniem się wilgoci. Rury wody ciepłej izolować termicznie otulina ciepłochronną. Minimalna grubość izolacji 4mm. Wykonanie izolacji cieplnej przewodów należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów i po przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności. Materiał, z którego zostanie wykonana izolacja cieplna musi być suchy, czysty i nie uszkodzony. Powierzchnię, na której wykonywana jest izolacja należy oczyścić i osuszyć.

**Minimalna grubość izolacji dla przewodów instalacji wody ciepłej:**

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	<sup>1</sup> /2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	<sup>1</sup> /2 wymagań z poz. 1-4

**Minimalna grubość izolacji dla przewodów wody zimnej:**

Lokalizacja przewodu	Grubość izolacji o współczynniku przewodności cieplnej równej 0,04 W/m·K [mm]
Montowane swobodnie w pomieszczeniach nieogrzewanych	4
Montowane swobodnie w pomieszczeniach ogrzewanych	9
Montowane w kanałach instalacyjnych, bez przewodów wody ciepłej lub c.o.	4
Montowane w kanałach instalacyjnych, razem z przewodami wody ciepłej lub c.o.	13
Montowane w bruzdach ściennych	4
Montowane w zagłębieniach ścian, obok przewodów wody ciepłej lub c.o.	13
Montowane w stropie betonowym	4

**1.6.6. Próba szczelności instalacji**

Instalację wody zimnej ciepłej i cyrkulacji należy poddać próbie szczelności. Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności.

Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego.

*Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Aranżacja wnętrza pomieszczeń strefy parteru budynku Urzędu Miejskiego Wrocławia przy ul. Gabrieli Zapolskiej 4 we Wrocławiu na potrzeby centrum obsługi mieszkańca.*



Wielkość ciśnienia próbnego powinna być zgodna z wymaganiami Producenta oraz Aprobata techniczną. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu.

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna.

#### **1.6.7. Podłączenie instalacji z.w i c.w.u.**

Zaprojektowaną instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacji należy zasilić z istniejącej instalacji wodociągowej – wpięcie do instalacji w przestrzeni piwnic lub do istniejących pionów wodociagowych. Do instalacji włączyć się za pomocą właściwej kształtki przejściowej. Źródłem ciepła dla c.w.u. są istniejące węzły cieplne w budynku.

### **1.7. Kontrola jakości robót**

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową i z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2
- b) ułożenia przewodów:
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - kontrola połączeń przewodów,
  - płukanie sieci,
  - badanie jakości wody po wykonaniu sieci,
- c) układania przewodu w rurach ochronnych
- d) wykonanie izolacji termicznej rur,
- e) szczelności przewodu

Wykonawca powinien przedłożyć inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobatami technicznymi i Polskimi normami warunki techniczne.

### **1.8. Instalacja wodociągowa do celów przeciwpożarowych**

Projektuje się rozbudowę istniejącej instalacji hydrantowej, polegającą na przeniesieniu hydrantu DN25 do komunikacji Sali obsługowej S2.1. Instalację projektuje się z rur stalowych ocynkowanych zewnętrznie oraz wewnętrznie o średnicy odpowiadającej istniejącej instalacji, łączonych za pomocą systemu złączek zaciskowych z czarnym pierścieniem uszczelniającym z kauczuku EPDM. Rury muszą mieć dopuszczenie do stosowania w instalacjach przeciwpożarowych. Rury należy prowadzić pod stropami pomieszczeń. Instalację należy wpiąć do istniejącego podejścia instalacji obwodowej, przeciwpożarowej

### **1.9. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest metr przewodu wodociągowego dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanej armatury i urządzeń.

### **1.10. Odbiór robót**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schematów węzłów z domiarem do punktów stałych

b) Dziennik Budowy

-dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót

-dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

-protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.)

-protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu

-protokoły przeprowadzonych płukań przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych

-świadcstwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.

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 realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek

-aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia

-protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu oraz wyniki badań fizykochemicznych wody płynącej w odbieranym przewodzie

-protokoły badań szczelności całego przewodu

### **1.10 Podstawa płatności**

Płatność za metr wodociągu dla danej średnicy należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

### **1.11 Przepisy związane**

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi, średnice nominalne.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

## ST.III-2 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – ROBOTY INSTALACYJNE KANALIZACYJNE CPV 45332300-6

**Kod CPV: 45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne**

### **2.1. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania kanalizacji sanitarnej obejmują ułożenie rurociągów z uzbrojeniem i montaż armatury sanitarnej.

Roboty montażowe kanalizacji sanitarnej obejmują przede wszystkim:

- demontaż i montaż rur z PVC
- montaż instalacji skroplin z jednostek wewnętrznych i zewnętrznych z rur PVC
- montaż podejść do przyborów sanitarnych
- podłączenie przyborów i wpustów podłogowych
- montaż tulei ochronnych/rur ochronnych przy przejściu przez przegrody budowlane
- próba szczelności instalacji kanalizacji

### **2.2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu kanalizacji sanitarnej według zasad niniejszej ST są:

- rury kanalizacyjne i kształtki z PCV,
  - wpusty podłogowe wyposażone w syfon,
  - syfony umywalkowe/zlewozmywakowe
  - miski ustępowe/pisuary
  - urządzenia grzania/chłodzenia – skropliny odprowadzić z jednostek poprzez zasyfonowanie.
- Materiały stosowane do budowy instalacji powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji.

### **2.3. Składowanie**

#### **2.3.1. Rury**

Rury kanalizacyjne oraz kształtki można składować na przestrzeni otwartej w pozycji leżącej spełniając wymagania norm odnośnie pozycji składowania.

Wyposażenie sanitarne zlewozmywaki, umywalki i inne oraz armaturę i urządzenia należy składować w fabrycznych opakowaniach zgodnie z wymaganiami Producenta w pomieszczeniach zamkniętych, zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi, w trakcie składowania należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem.

Do przygotowania oraz łączenia rur należy stosować firmowych urządzeń wskazanych przez Producenta rur. Roboty te można wykonać ręcznie.

### **2.4. Sprzęt**

Do przygotowania oraz termicznego łączenia rur należy stosować firmowe urządzenia wskazane przez Producenta rur. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca zobowiązany jest do używania wyłącznie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i rozładunku.

## **2.5. Transport**

Elementy rurowe – elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Wyposażenie sanitarne zlewozmywaki, umywalki i inne oraz armaturę należy przewozić w fabrycznych opakowaniach zgodnie z wymaganiami Producenta w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Załadunek i wyładunek prowadzić ręcznie.

## **2.6. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja kanalizacyjna.

### **2.6.1. Roboty przygotowawcze**

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia wyposażenia należy wyznaczyć w budynku na ścianie w sposób trwały i widoczny. Sprawdzić trasę układanych rur pod względem kolizji z istniejącymi instalacjami dokonując korekty wytyczanej trasy.

### **2.6.2. Roboty instalacyjno-montażowe - Wymagania ogólne**

Przewody kanalizacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą specjalistycznego sprzętu (niwelatora, poziomicy lub innego).

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek (łuków lub kolan).

### **2.6.3. Montaż przewodów z rur PVC**

Umywalki i zlewozmywaki w pomieszczeniach sanitarnych podłączyć poprzez zasyfonowanie do odpływów za pomocą rur i kształtek z PVC. Kierunek przepływu medium musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Połączenia rur przez kielichy z uszczelkami gumowymi. Gęstość rozstawu podparć ruchomych zależna od średnicy rury i powinna być zgodna z wytycznymi Producenta. W oznaczonych miejscach wykonać w pobliżu odgałęzień lub przy ścianach konstrukcyjnych tzw. punkty stałe. Gęstość podparć dostosować do średnicy rur zgodnie z zaleceniami Producenta. Projektowane wpusty podłogowe wykonać w miejscu prowadzenia projektowanej kanalizacji podposadzkowej w WC2A oraz wykonać przebicie przez strop z projektowanego wpustu w toalecie WC3C. Instalację włączyć do istniejącej kanalizacji sanitarnej pod stropem w piwnicy.

Przejścia przez przegrody wykonać w tulejach ochronnych z rur PVC o średnicach odpowiednich do średnic rur kanalizacyjnych.

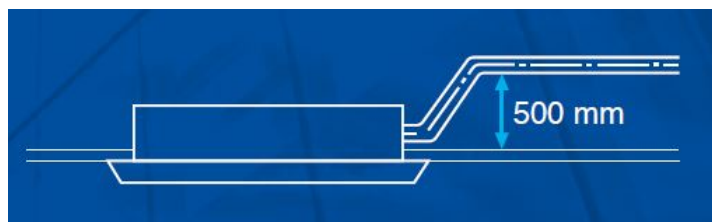
### **2.6.4. Instalacja odprowadzenia skroplin**

Skropliny z jednostek wewnętrznych instalacji grzewczo-chłodzącej należy odprowadzić W przestrzeni nad sufitem podwieszanym i wprowadzić do pionu kanalizacji sanitarnej poprzez zasyfonowanie. Rury odpływowe muszą być nachylone w dół (prowadzone ze spadkiem 1%). Instalację wykonać z przewodów PCV 25. Zewnętrzne średnice złącza odpływowego jednostek wewnętrznych wynoszą 32mm. Na rurach odpływowych należy stosować izolację cieplną (pianka z polietylenu o grubości powyżej 8mm).

Możliwa wysokość górnej części odpływu wynosi do 500mm.

Wyginanie rur w górę jest niedozwolone.

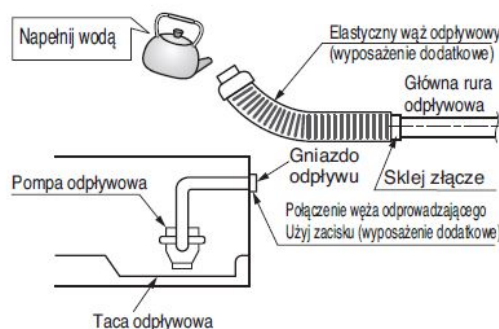
Instalacja skroplin z jednostek wewnętrznych sufitowych:



Test odpływu:

Po doprowadzeniu wody klimatyzator korzysta z pompy odpływowej. Działanie pompy należy sprawdzić w następujący sposób:

- podłączyć główną rurę odpływową i pozostawić ją tam tymczasowo do końca testu
- napełnić wodą wąż elastyczny i sprawdzić rury pod kątem szczelności
- po wykonaniu wszystkich połączeń elektrycznych sprawdzić, czy pompa spustowa działa prawidłowo i czy nie hałasuje
- po zakończeniu testu podłączyć wąż elastyczny spustowy do gniazda odpływowego w jednostce wewnętrznej



## 2.7. Próby szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej

Badanie szczelności kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej wykonać przed zakryciem przewodów. Badanie szczelności wykonać wodą wodociągową. Szczelność podejść i pionów odprowadzających ścieki bytowe bada się obserwując swobodny przepływ wody odprowadzanej z wybranych przyborów sanitarnych. Badane przewody i ich połączenia nie powinny wykazywać przecieków.

## 2.8. Kontrola jakości robót

Badania materiałów użytych do budowy kanalizacji sanitarnej poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

Kontroli jakości robót należy dokonać wg PN-92/B-10735. Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z Dokumentacją Projektową.

## 2.9. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m wykonanego rurociągu kanalizacji sanitarnej lub 1 sztuka lub komplet zamontowanego wyposażenia i uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według poniższych jednostek:

- m. – rurociągi,
- szt. – armatura,
- kpl. – urządzenia lub wyposażenie sanitarne.

### **2.10. Odbiór robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-92/B-01707.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary dały wyniki pozytywne. Odbiory częściowe oraz wyniki badań są podstawą do odbioru końcowego.

### **2.11. Podstawa płatności**

Płatność za m wykonanego rurociągu kanalizacji sanitarnej lub sztukę (komplet) zamontowanego wyposażenia sanitarnego należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową, obmiarem robót, atestami producentów materiałów oraz oceną jakości wykonania robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy instalacji sanitarnej,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur wraz z armaturą ,
- montaż wyposażenia sanitarnego (umywalk itp.),
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych przewidzianych w specyfikacji,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót

### **2.12. Przepisy związane**

PN-81/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-80/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

BN-83/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.

Warunki techniczne i odbioru rurociągów z tworzyw wydane w 1994r przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.



## ST.III-3 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – INSTALACJA OGRZEWANIA i CHŁODZENIA CPV; 45331210-1

### **Kod CPV 45331210-1 Instalowanie klimatyzacji**

#### **3.1. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji grzania/chłodzenia z wykorzystaniem jednostek wewnętrznych kasetonowych lub ściennych połączonych instalacją z jednostkami zewnętrznymi typu VRF i Split. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż istniejącej instalacji i urządzeń systemów grzewczo-chłodzących wraz z agregatami zewnętrznymi
- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń chłodzących
- montaż agregatów chłodniczych
- napełnienie instalacji czynnikiem R410a
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji,

#### **3.2. Materiały**

Przewody instalacji wykonać z bezszwowych rur miedzianych wg PN-EN 12735-1;2002, preizolowanych, łączonych lutem twardym. Materiały użyte do budowy instalacji chłodzących powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobatę techniczną. Materiał rury instalacji chłodniczej musi być przystosowany dla gazów chłodniczych R-410A.

Szczegółowe zestawienie materiałowe znajduje się w przedmiarze robót do PB. W instalacji zastosowano jednostki kasetonowe z cztero-stronnym nawiewem oraz jednostki ścienne w serwerowni. Projektuje się urządzenia zewnętrzne – agregaty freonowe na czynnik R410A, pracujący w systemie VRF (systemCH1 i CH2) z pompą ciepła zlokalizowaną na dachu budynku parterowego.

Maksymalna temperatura czynnika + 95° °C

Minimalna temperatura czynnika - 50° C

#### **3.3. Składowanie**

##### **3.3.1. Rury**

Instalacja chłodzenia zostanie wykonana z bezszwowych przewodów miedzianych. Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Rury powinny być dostarczone na budowę czyste, bez wgnieceń, końcówki zaślepione. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi o kwadratowych bokach przekroju, większych od wystających części kołnierza. Rury 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 podkładach drewnianych. Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### **3.3.2. Kształtki, armatura**

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

Przy składowaniu materiałów i urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.

### **3.4. Sprzęt**

Do przygotowania oraz termicznego łączenia rur należy stosować firmowe urządzenia wskazane przez Producenta rur. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca zobowiązany jest do używania wyłącznie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i rozładunku.

### **3.5. Transport**

Rury, kształtki, urządzenia grzewczo-chłodzące i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Podczas załadunku transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań producenta. Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Klimatyzatory i agregat należy dostarczyć na budowę w fabrycznych opakowaniach.

### **3.6. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana instalacja.

#### **3.6.1. Roboty przygotowawcze**

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku na ścianie w sposób trwały i widoczny. Sprawdzić trasę układanych rur pod względem kolizji z istniejącymi instalacjami dokonując korekty wytyczanej trasy.

#### **3.6.2. Roboty instalacyjno-montażowe - Wymagania ogólne**

Przewody należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. CZ. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą specjalistycznego sprzętu (niwelatora, poziomicy lub innego). Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć:  $\pm 2\text{cm}$  i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera. Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, łuków lub kolanek. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać  $2^\circ$ , (tangens kąta skrzyżowania 0.035).



### Montaż przewodów rozprzewadzających

Montaż rur instalacji grzewczo-chłodzącej należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” (tom II) - Arkady 1988 r. oraz obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Do kompensacji przewodów wykorzystać naturalną zmianę trasy ułożenia rur. Stosować połączenia rur zgodne z wytycznymi producenta. Gęstość rozstawu podparć ruchomych i stałych, zależna od średnicy rury, powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

#### 3.6.3. Pozostałe roboty wykonawcze instalacji

Ułożyć instalację zgodnie z rzutami i rozwinięciami w dokumentacji technicznej. Rury prowadzić w przestrzeni sufitu podwieszanego – poniżej wentylacji mechanicznej.

Odbiorniki należy montować na systemowych uchwytach, zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia. Zamocowania powinny przenosić obciążenia użytkowe urządzenia. Uruchomienia powinna dokonać firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji. Wykonawca musi posiadać certyfikat uprawniający do pracy z F-gazami.

#### 3.6.4. Izolacja termiczna rur

Zastosować rurę chłodniczą miedzianą w otulinie  $\frac{3}{4}$ " (19,05mm) grubość ścianki 1mm. Izolacja jest wysoko elastycznym materiałem o zamkniętej strukturze komórkowej na bazie kauczuku o przewodności cieplnej nie wyższej niż 0,035W/m<sup>2</sup>K o zamkniętych porach. Należy zastosować izolację o grubości ścianki min. 13mm w pomieszczeniach i 25mm na zewnątrz budynku. Izolację należy zakładać (naciągać na rury) przed ich zlutowaniem. W miejscach lutów izolację nałożyć po próbie szczelności. Cała izolacja na stykach musi być szczelna i sklejona dodatkowo owiniętą taśmą klejącą z PE. Mocowanie obejm z przekładką gumową musi być nakładane na szczelną izolację. Instalację freonową z izolacją prowadzona na zewnątrz zabezpieczyć ekranem z blachy stalowej ocynkowanej lub aluminiowej. Izolację termiczną wykonać po uprzednim oczyszczeniu rur. Grubość izolacji została określona w PB. Izolację należy wykonać na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów.

Wymagane izolacje cieplne przewodów i komponentów:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	<sup>1</sup> /2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	<sup>1</sup> /2 wymagań z poz. 1-4

### 3.6.5. Wykonanie instalacji freonowej

Rury miedziane powinny być gładkie, bez załamień i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Rurociągi wykonać z miedzi chłodniczej atestowanej, najlepszej jakości o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń ruropięgi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Wykonać połączenia lutem twardym. Lutowanie wykonać w osłonie atmosfery azotu tzn. w czasie lutowania ruropięgi powinien być przedmuchany azotem. Materiały użyte muszą gwarantować szczelność na freon R410A. Trójniki rozdzielcze powinny zostać dostarczone przez dostawcę urządzeń lub być przez niego zaakceptowane. Podwieszenie ruropięgów nie rzadziej niż co 1,5m.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w otworach, których wymiary są od 10mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją.

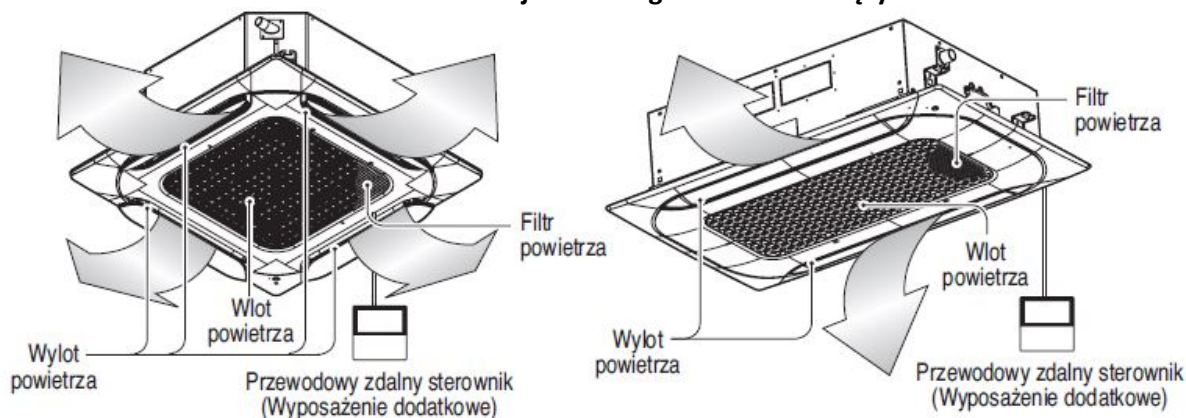
### 3.6.6. Montaż sterownika

W wyznaczonym miejscu przez inwestora zamontować sterownik centralny.

### 3.6.7. Montaż instalacji odpływu skroplin

Instalację wykonać z rur o PVC 25 łączonych przez klejenie. Instalację prowadzić grawitacyjnie ze spadkiem 1% w kierunku pionów kanalizacji sanitarnej. Wsporniki montować nie rzadziej niż co 1,5m. Instalację poddać próbom jakim podlegają instalacje kanalizacji wewnętrznej (szczegóły wykonania instalacji odprowadzenia skroplin podano w punkcie 2.6.4. niniejszej Specyfikacji Technicznej).

### 3.6.8. Środki ostrożności montażu jednostek grzewczo-chłodzących



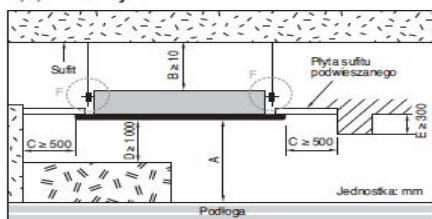
- Należy przestrzegać przepisów dotyczących zgodności z krajowymi regulacjami dla urządzeń gazowych
- Nie należy używać uszkodzonych bezpieczników ani bezpieczników o niewłaściwym natężeniu znamionowym. Urządzenie należy zawsze podłączyć do osobnego obwodu – występuje ryzyko pożaru lub porażenia elektrycznego
- W celu przeprowadzenia prac elektrycznych należy skontaktować się z dystrybutorem, sprzedawcą, wykwalifikowanym elektrykiem lub autoryzowanym centrum serwisowym
- Zawsze należy uziemić produkt
- Należy dokładnie zamontować panel i pokrywę skrzynki sterującej
- Należy korzystać z dedykowanych obwodów i bezpieczników
- Nie należy przerabiać ani wydłużać przewodu zasilającego

- Nie instalować, nie usuwać ani nie dokonywać ponownej instalacji jednostki na własną rękę
- Należy zachować ostrożność podczas rozpakowywania i instalacji produktu
- Miejsce instalacji nie powinno tracić swoich właściwości fizycznych z upływem czasu
- Nie wolno włączyć bezpiecznika lub zasilania jeżeli panel przedni, szafka, pokrywa górna lub pokrywa skrzynki są usunięte lub otwarte
- Do testu szczelności lub odpowietrzenia należy użyć pompy próżniowej lub gazu obojętnego (azot)
- Prace elektryczne należy zlecić uprawnionym elektrykom (muszą być wykonane zgodnie z Normą dot. Projektowania urządzeń elektrycznych i Przepisami dot. Instalacji wewnętrznych)
- Urządzenia powinny być przechowywane w dobrze wentylowanym pomieszczeniu o powierzchni min. takiej jak wymagana do pracy urządzenia
- Urządzenia powinny być przechowywane w pomieszczeniu bez stale pracujących źródeł zapłonu
- Przed przystąpieniem do obsługi urządzenia należy zapoznać się ze środkami ostrożności zawartymi w instrukcji obsługi
- Urządzenie powinien obsługiwać pracownik serwisu zgodnie z instrukcją montażu
- Wszystkie komponenty urządzeń klimatyzacyjnych produkowane są z zachowaniem międzynarodowych standardów ISO:
  - a) ISO 9001 System Zarządzania Jakością
  - b) ISO 14001 System Zarządzania Środowiskowego
- Wszystkie komponenty system VRF powinny być zgodne ze Standardami Urządzeń Grzewczych i Klimatyzacyjnych Underwriters Laboratories (UL) 1995 edycja 4 i posiadać znak jakości Electrical Testing Laboratories (ETL).

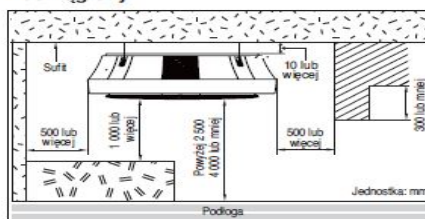
### 3.6.9. Urządzenia kasetonowe

- Jeśli temperatura może wzrosnąć powyżej 30 st. lub wilgotność powyżej RH 80 %, zamontuj zestaw ochrony przed rozeniem lub inną izolację obudowy jednostki wewnętrznej.
- Zestaw ochrony przed rozeniem jest do nabycia oddzielnie.
- Użyj włny szklanej lub pianki polietylenowej o grubości przynajmniej 10 mm.
- W pobliżu urządzenia nie mogą znajdować się źródła ciepła lub pary.
- Nie powinno być żadnych przeszkód zakłócających cyrkulację powietrza.
- Powinno to być miejsce, gdzie będzie dobra
- Cyrkulacja powietrza.
- Miejsce, w którym jest łatwy dostęp do odpływu.
- Miejsce, w którym będzie minimalna emisja hałasu.
- Nie instaluj urządzenia w pobliżu przejścia.
- Pamiętaj, by zachować odległości od ścian, sufitu i innych przeszkód wg wskazań strzałek na rysunku.
- Jednostka wewnętrzna musi mieć przestrzeń na konserwację.

1,2,4-Drożny



Zaokrąglony



Model		A
4-Drożny	1.6~10.0 kW	2 000 < A ≤ 3 600
	10.0~14.5 kW	2 500 < A ≤ 4 200
2-Drożny		1 800 < A ≤ 3 300
1-Drożny		1 800 < A ≤ 3 300

Dla zapewnienia bezpiecznej i wydajnej pracy, urządzenie należy używać w następujących warunkach temperaturowych.

Temperatura Mode	Temperatura zewnątrzna	Temperatura wewnętrzna	Wilgotność względna wewnątrz
Tryb chłodzenia	-5°C ~ 48°C	17°C ~ 32°C	poniżej 80%
Tryb grzania	-25°C ~ 24°C	15°C ~ 30°C	



#### Uwaga

Temperatura podczas transportu nie powinna przekraczać 55°C.

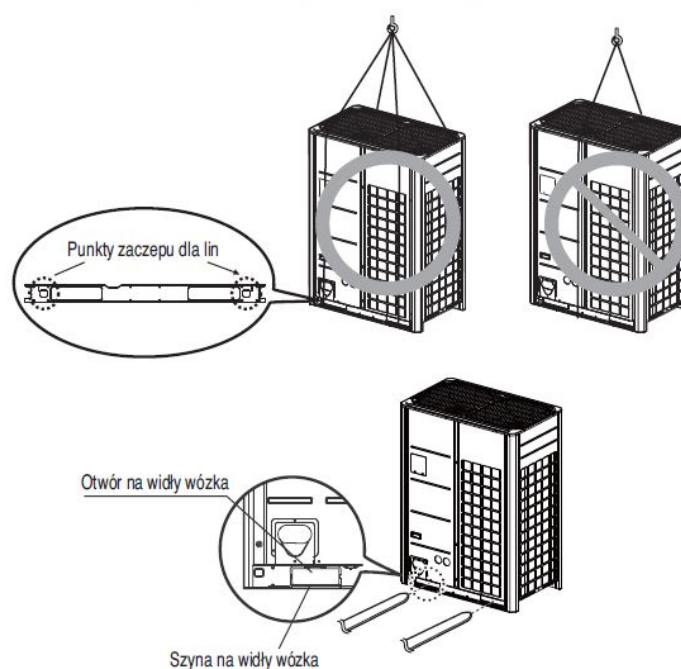
Jeżeli temperatura lub wilgotność przekracza podane wartości, może dojść do zadziałania zabezpieczenia i unieruchomienia klimatyzatora.

#### Czynnik chłodniczy:

Produkty są napełnione fluorowanym gazem cieplarnianym. Nie wolno dopuścić do przedostania się czynnika do atmosfery. Instalację należy regularnie sprawdzać pod kątem szczelności.

#### Transport urządzeń

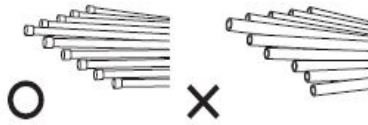
- Przy przenoszeniu urządzenia przeciągnij liny pod nim i zapewnij po dwa punkty podparcia, z przodu i z tyłu.
- Zawsze przenoś urządzenie za cztery punkty, by go nie uszkodzić.
- Liny należy zaczepić pod kątem 40° lub mniejszym.





## Materiały rurowe i metody przechowywania

Rura musi być odpowiedniej grubości i należy unikać jej zanieczyszczenia. Podczas przechowywania należy uważać, aby nie uszkodzić i nie zdeformować rury. Należy unikać zanieczyszczenia kurzem oraz pyłami.



## Trzy zasady montażu rur z czynnikiem chłodniczym

	Osuszanie	Oczyszczanie	Szczelność
	Wewnątrz rury nie powinna znajdować się wilgoć.	Wewnątrz rury nie powinien znajdować się kurz.	Nie powinien występować wyciek czynnika chłodniczego
Elementy			
Przyczyna awarii	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Znaczna hydroliza oleju chłodzącego</li> <li>- Utrata parametrów oleju chłodzącego</li> <li>- Zła izolacja sprężarki</li> <li>- Brak nagrzewania i chłodzenia</li> <li>- Zatkanie elektronicznego zaworu rozprężnego i rurki kapilarnej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utrata parametrów oleju chłodzącego</li> <li>- Zła izolacja sprężarki</li> <li>- Brak nagrzewania i chłodzenia</li> <li>- Zatkanie elektronicznego zaworu rozprężnego i rurki kapilarnej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubytki gazu</li> <li>- Utrata parametrów oleju chłodzącego</li> <li>- Zła izolacja sprężarki</li> <li>- Brak nagrzewania i chłodzenia</li> </ul>
Środki zaradcze	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wewnątrz rury nie powinna znajdować się wilgoć.</li> <li>- Wlot rury powinien być chroniony do momentu ukończenia procesu podłączania.</li> <li>- Nie instalować w deszczowy dzień.</li> <li>- Podczas przenoszenia rury wlot powinien być skierowany w dół lub w bok.</li> <li>- Podczas usuwania opilków powstałych podczas pilowania rury wlot rury powinien być skierowany w dół.</li> <li>- Podczas umieszczania w ścianach wlot rury powinien być chroniony zaślepką.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wewnątrz rury nie powinien znajdować się kurz.</li> <li>- Wlot rury powinien być chroniony do momentu ukończenia procesu podłączania.</li> <li>- Podczas przenoszenia rury wlot powinien być skierowany w dół lub w bok.</li> <li>- Podczas usuwania opilków powstałych podczas pilowania rury wlot rury powinien być skierowany w dół.</li> <li>- Podczas umieszczania w ścianach wlot rury powinien być chroniony zaślepką.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Należy przeprowadzić test szczelności.</li> <li>- Lutowanie zgodne z normami.</li> <li>- Kołnierz spełniający standardy.</li> <li>- Łączenie kołnierzy zgodne z normami.</li> </ul>

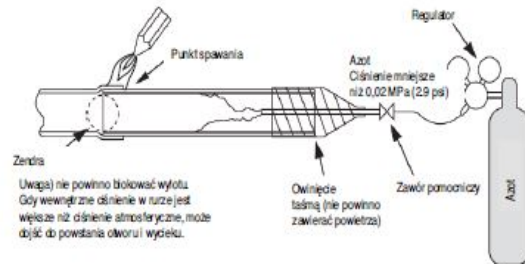
## Metoda zastępowania azotem

Podczas spawania wytwarzana jest duża ilość ciepła. Niezastąpienie powietrza azotem powoduje tworzenie się dużej warstwy tlenku wewnątrz rur.

Jej wystąpienie powoduje zatykanie elektronicznego zaworu rozprężnego, rurki kapilarnej, otworu wlewu oleju akumulatora i otworu ssącego pompy olejowej sprężarki.

Powoduje to nieprawidłowe działanie sprężarki.

Aby temu zapobiec, spawanie powinno odbywać się po zastąpieniu powietrza azotem. Podczas spawania należy postępować zgodnie z poniższym schematem.



## OSTROŻNIE

- Zawsze należy stosować azot (nie stosować tlenu, dwutlenku węgla i gazu Chevron): Ciśnienie azotu, które należy stosować, wynosi 0,02 MPa (2.9 psi). Tlen - Powoduje utlenianie oleju chłodniczego. Stosowanie dwutlenku węgla jest surowo zabronione, ze względu na jego łatwopalność - Degradacja wysuszających właściwości gazu.
- Gaz Chevron - W kontakcie z otwartym płomieniem uwalnia się gaz toksyczny.
- Zawsze należy stosować reduktor ciśnienia.
- Nie należy używać przeciwutleniacza dostępnego w sklepach. Można zaobserwować osad, który wygląda jak zendra. W rzeczywistości z uwagi na kwasy organiczne generowane przez utlenianie alkoholu zawartego w przeciwutleniaczu występuje korozja przybierająca kształt gniazda mrówek. (przyczyny występowania kwasu organicznego → alkohol + miedź + woda + temperatura)

## 3.6.10. Demontaż istniejącej instalacji grzewczo-chłodzącej

Należy zdemontować urządzenia grzewczo-chłodzące zlokalizowane w przestrzeni sufitu podwieszanego na parterze w salach S1 i S2. Przewiduje się również demontaż agregatów zewnętrznych zlokalizowanych na ścianie budynku, na dachu budynku parterowego oraz w piwnicy. Prace wykonywane przy instalacji grzewczo-chłodzącej muszą zostać przeprowadzane przez uprawnioną osobę (posiadającą uprawnienia F-gazowe).

### **3.7. Kontrola jakości robót**

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2
- c) ułożenia przewodów:
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - kontrola połączeń przewodów,
- d) układania przewodu w rurach ochronnych
- e) wykonanie izolacji termicznej rur,
- f) szczelności przewodu

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobataми technicznymi i Polskimi Normami warunki techniczne.

### **3.8. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest metr przewodu instalacyjnego dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanej armatury lub urządzenia grzewczego.

### **3.9. Odbiór robót**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- b) Dziennik Budowy
- c) Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- d) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- e) Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.)
- f) Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu
- g) Protokoły przeprowadzonych płukań przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych
- h) Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.

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 realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i

uzupełnienia

- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu
- protokoły badań szczelności całego przewodu

### **3.10. Podstawa płatności**

Płatność za metr rurociągu dla danej średnicy oraz za sztukę zamontowanej armatury lub urządzenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy instalacji oraz miejsca usytuowania, urządzeń i armatury,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur wraz z armaturą oraz ich zamocowanie,
- montaż armatury, zaworów, odpowietrzników, manometrów itp.,
- montaż urządzeń
- wykonanie izolacji rur i uzbrojenia,
- przeprowadzenie próby szczelności rurociągu,
- oznaczenie rurociągów,
- włączenie instalacji do źródła zasilania czyli węzła cieplnego
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych przewidzianych w specyfikacji,
- oznakowanie uzbrojenia,
- uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót i wywóz gruzu i zbędnych materiałów.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

### **3.11. Przepisy związane**

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi, średnice nominalne.

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-84/H-7422 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego Przeznaczenia.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

## ST.III-4 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA CPV; 45331100-7

### **Kod CPV 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania grzejnikowego**

#### **4.1. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontaż istniejącej instalacji i grzejników
- montaż rurociągów,
- montaż armatury,
- montaż urządzeń grzejnych,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

#### **4.2. Materiały**

Materiały użyte do budowy instalacji centralnego ogrzewania powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobatę techniczną. Do budowy instalacji należy wykorzystać rury PE-X/Al./PE-X oraz rury ze stali węglowej zewnętrznie ocynkowanej.

Szczegółowe zestawienie materiałowe znajduje się w przedmiarze robót do PB.

W instalacji zastosowano grzejniki modernizacyjne z podłączeniem jednostronnym oraz płytowe i płytowe ocynkowane ze zintegrowanymi zaworami termostatycznymi.

#### **4.3. Składowanie**

##### **4.3.1. Rury**

Rury powinny być składowane w stosach zabezpieczonych przed rozsuwaniem się. Warstwy prostek należy przedzielić listwami drewnianymi o kwadratowych bokach przekroju, większych od wystających części kołnierza. Rury 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 podkładach drewnianych. Wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunku w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

##### **4.3.2. Kształtki, armatura**

Przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych.

Przy składowaniu materiałów i urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.

#### **4.4. Sprzęt**

Do przygotowania oraz termicznego łączenia rur należy stosować firmowe urządzenia wskazane przez Producenta rur. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę musi być



sprawnym technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca zobowiązany jest do używania wyłącznie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i rozładunku.

#### **4.5. Transport**

Rury, kształtki, grzejniki i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Podczas załadunku transportu oraz wyładunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań producenta. Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

#### **4.6. Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana instalacja centralnego ogrzewania grzejnikowego.

##### **4.6.1. Roboty przygotowawcze**

Projektowaną oś przewodu oraz miejsca umieszczenia armatury należy wyznaczyć w budynku na ścianie w sposób trwały i widoczny. Sprawdzić trasę układanych rur pod względem kolizji z istniejącymi instalacjami dokonując korekty wytyczonej trasy.

##### **4.6.2. Roboty instalacyjno-montażowe - Wymagania ogólne**

Przewody centralnego ogrzewania należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. CZ. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą specjalistycznego sprzętu (niwelatora, poziomicy lub innego). Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć:  $\pm 2\text{cm}$  i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera. Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, łuków lub kolanek. Dopuszczalny kąt w pionie lub poziomie na połączeniu rur nie powinien przekraczać  $2^\circ$ , (tangens kąta skrzyżowania 0.035).

##### **4.6.3. Montaż przewodów rozprowadzających**

Montaż rur instalacji centralnego ogrzewania należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” (tom II) - Arkady 1988 r. oraz obowiązującymi w tym zakresie przepisami. Instalacja ogrzewania z obiegiem wymuszonym, dwururowym zasilana będzie ciepło z węzła cieplnego zlokalizowanego w piwnicy budynku. Przejścia przez ściany wykonać w tulejach ochronnych z rur PCV o odpowiednich średnicach (dwie średnice większe od średnicy rurociągu). Rozprowadzenie czynnika grzewczego c.o. do projektowanych odbiorników odbywać się będzie rurami ze stali

węglowej prowadzonymi po wierzchu ścian lub rurami wielowarstwowymi systemowymi w izolacji termicznej, prowadzonymi do grzejników. Do kompensacji przewodów wykorzystać naturalną zmianę trasy ułożenia rur. Stosować połączenia rur zgodne z wytycznymi producenta. Gęstość rozstawu podparć ruchomych i stałych, zależna od średnicy rury, powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

#### **4.6.4. Pozostałe roboty wykonawcze instalacji c.o.**

Ułożyć instalację zgodnie z rzutami i rozwinięciami w dokumentacji technicznej. Rury prowadzić natynkowo i w posadzkach zachowując spadek w kierunku źródła ciepła. Rury izolować otuliną ciepłochronną.

Grzejniki do ścian należy mocować przy pomocy uchwytów dostarczanych wraz z grzejnikami, zgodnie z instrukcją producenta grzejników. Każdy grzejnik należy dostarczyć z automatycznym zaworem odpowietrzającym. Gałzki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

#### **4.6.5. Izolacja termiczna rur**

Wykonać izolację termiczną rur okładziną z pianki polietylenowej po uprzednim oczyszczeniu rur i zabezpieczeniu antykorozyjnym. Grubość izolacji została określona w PB. Izolację należy wykonać na całej powierzchni prostych odcinków, kształtek i połączeń przewodów. Rury prowadzone w brzdach izolować prefabrykowaną otuliną z pianki polietylenowej laminowanej z zewnątrz folią polietylenową o grubości 9mm.

#### **4.6.6. Próba szczelności instalacji**

Instalację przed zamontowaniem grzejników należy poddać próbie szczelności. Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Szczelności odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadało w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewody należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego: Wielkość ciśnienia próbnego powinna być zgodna z Warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu roboczemu. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

Próby i regulacje instalacji:

*Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - Aranżacja wnętrza pomieszczeń strefy parteru budynku Urzędu Miejskiego Wrocławia przy ul. Gabrieli Zapolskiej 4 we Wrocławiu na potrzeby centrum obsługi mieszkańca.*

- a) próba szczelności instalacji centralnego ogrzewania – po zmontowaniu rurociągów,
- b) płukanie instalacji CO przed założeniem grzejników,
- c) próba i regulacja działania instalacji centralnego ogrzewania na gorąco.

#### **4.6.7. Podłączenie instalacji centralnego ogrzewania.**

Źródłem wody grzewczej o parametrach 90/70°C jest istniejący węzeł cieplny. Instalację należy wpiąć do istniejących pionów lub instalacji co pod stropem w piwnicy.

#### **4.6.8. Odpowietrzenie i odwodnienie**

W projektowanej instalacji c.o. przewidziano zainstalowanie odpowietrzników automatycznych grzejnikowych. Każdy grzejnik powinien być wyposażony w odpowietrznik ręczny. Odwodnienie pionów poprzez istniejące zawory podpionowe.

### **4.7. Kontrola jakości robót**

Kontrolę jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt. 2
- c) ułożenia przewodów:
  - ułożenia przewodu na podłożu,
  - odchylenia osi przewodu,
  - odchylenia spadku,
  - zmiany kierunków przewodów,
  - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
  - kontrola połączeń przewodów,
- d) układania przewodu w rurach ochronnych
- e) wykonanie izolacji termicznej rur,
- f) szczelności przewodu

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby, świadectwa zgodności i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane Aprobataми technicznymi i Polskimi Normami warunki techniczne.

### **4.8. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest metr przewodu instalacyjnego dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanej armatury lub grzejnika.

### **4.9. Odbiór robót**

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- b) Dziennik Budowy
- c) Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- d) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- e) Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.)

- f) Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu
- g) Protokoły przeprowadzonych płukań przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych
- h) Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów.

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 realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu
- protokoły badań szczelności całego przewodu

#### **4.10. Podstawa płatności**

Płatność za metr rurociągu dla danej średnicy oraz za sztukę zamontowanej armatury lub urządzenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy instalacji oraz miejsca usytuowania, grzejników i armatury,
  - dostarczenie materiałów,
  - przygotowanie podłoża,
  - ułożenie rur wraz z armaturą oraz ich zamocowanie do podłoża,
  - montaż armatury, zaworów, odpowietrzników, manometrów itp.,
  - montaż grzejników płytowych
  - wykonanie izolacji rur i uzbrojenia,
  - przeprowadzenie próby szczelności rurociągu,
  - przeprowadzenie płukania instalacji,
  - oznaczenie rurociągów,
  - włączenie instalacji do źródła zasilania, czyli węzła cieplnego
  - przeprowadzenie badań laboratoryjnych przewidzianych w specyfikacji,
  - oznakowanie uzbrojenia,
  - uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót i wywóz gruzu i zbędnych materiałów.
- Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

#### **4.11. Przepisy związane**

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi, średnice nominalne.

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.

PN-84/H-7422 Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego Przeznaczenia.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.

Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.

Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.

## ST.III-5 SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ, CPV 45331210-1

### Kod CPV: 45331210-1 Instalowanie wentylacji

#### **5.1. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania instalacji wentylacji mechanicznej. W zakresie kompletnej rozbudowy instalacji wentylacyjnych układów nawiewno-wywiewnych obsługujących pomieszczenia lokalu, tj:

- demontaż instalacji wentylacji mechanicznej
- demontaż istniejących central wentylacyjnych, zlokalizowanych w piwnicy, na dachu budynku parterowego, pod stopem pomieszczeń parteru
- demontaż anemostatów wentylacyjnych
- montaż instalacji wentylacji nawiewno-wywiewnej
- montaż urządzeń wentylacyjnych (centrale wentylacyjne, wentylatory)
- montaż czepni i wyrzutni projektowanych systemów wentylacyjnych

#### **5.2. Materiały**

Materiały użyte do budowy instalacji wentylacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać Aprobatę techniczną. Szczegółowe zestawienie materiałowe znajduje się w przedmiarze robót do PB. Wyboru konkretnego typu materiału oraz jego producenta dokonuje Kierownik spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

#### **5.3. Wentylacja mechaniczna**

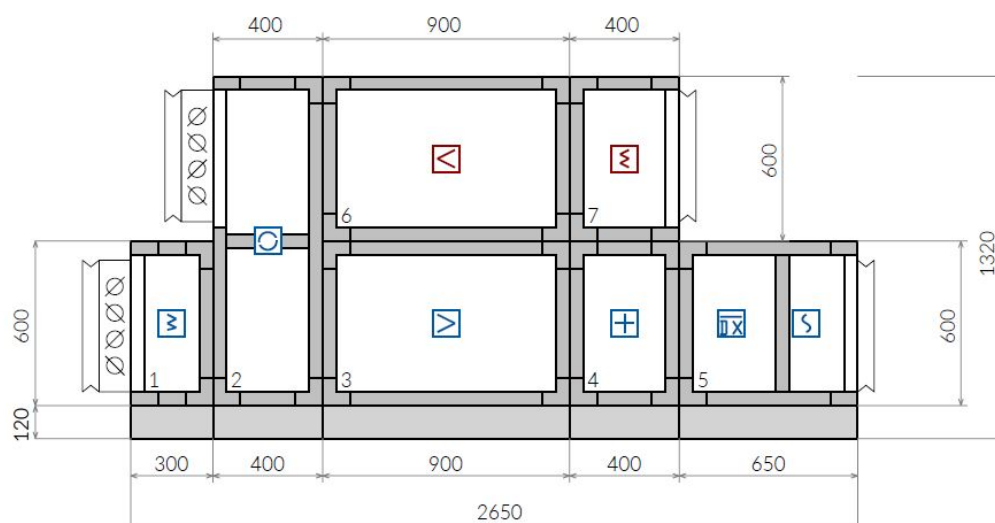
##### Przewody wentylacyjne

Należy zapewnić dostęp do urządzeń zamontowanych w przewodach, takich jak: przepustnice, nagrzewnice, filtry, urządzenia do automatycznej regulacji strumienia przepływu. Przewody powinny mieć przekrój poprzeczny wynikający z obliczeń dla przewidywanych przepływów powietrza. Materiały przewodów lub sposób zabezpieczenia ich powierzchni powinny być dobrane odpowiednio do właściwości mającego nimi przepływać powietrza oraz do warunków występujących w miejscu ich zamontowania. Przewody wykonane z blachy nie powinny wykazywać ugięć przekraczających 1/250 odległości między podporami lub 20 mm, dopuszczając niższą z tych wartości, oraz nie wykazywać odkształceń płaszcza wywołujących efekty akustyczne. Przewody instalacji wentylacji mechanicznej wykonać w klasie B szczelności. Ponadto przewody powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi, izolowane cieplnie i przeciwwilgociowo. Instalacje wentylacji mechanicznej powinny być wyposażone w przepustnice zlokalizowane w miejscach umożliwiających regulację instalacji, a także odcięcia dopływu powietrza zewnętrznego i wypływu powietrza wewnętrznego.

##### Urządzenia wentylacyjne układów nawiewno-wywiewnych

Sposób montażu centrali wentylacyjnych powinien zabezpieczać przed przenoszeniem drgań na konstrukcję budynku. Połączenie central wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinno być wykonane za pomocą elastycznych elementów łączących.

- Centrala wentylacyjna NW1 - piwnica



Centrala wentylacyjna wyposażona jest w sekcje:

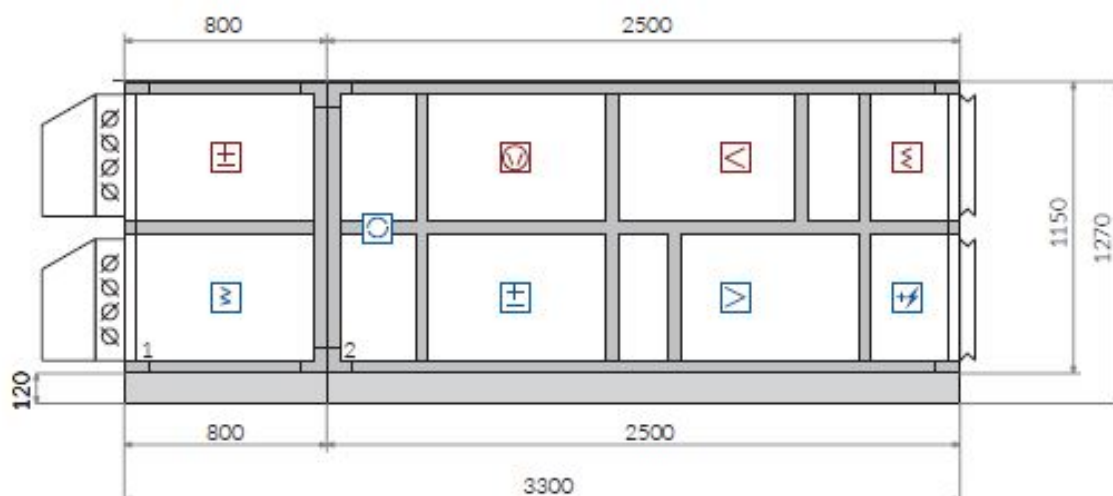
Strona nawiewna:

- wlotowa z przepustnicami,
- filtracji,
- odzysku ciepła w wymienniku obrotowym
- wentylatorowa
- nagrzewania (nagrzewnica wodna 12,88 kW)
- chłodzenia (chłodnica freonowa 16,88 kW)

Strona wywiewna:

- wylotowa z przepustnicami,
- wentylatorowa
- odzysku ciepła w wymienniku obrotowym

- Centrala wentylacyjna NW2 – dach budynku parterowego





Centrala wentylacyjna wyposażona jest w sekcje:

Strona nawiewna:

- wlotowa z przepustnicami,
- filtracji,
- odzysku ciepła w wymienniku obrotowym
- wymiennika ciepła (nagrzewnico-chłodnica)
- wentylatorowa

Strona wywiewna:

- wylotowa z przepustnicami,
- filtracji
- wentylatorowa
- pompa ciepła
- odzysku ciepła w wymienniku obrotowym

#### Nagrzewnica wodna w centrali NW1

Należy zapewnić podłączenie ciepła technologicznego do nagrzewnicy w centrali wentylacyjnej. Przewiduje się wpięcie do istniejącej instalacji ciepła technologicznego w pomieszczeniu, po wcześniejszym zweryfikowaniu stanu technicznego. Sposób zamontowania armatury regulacyjnej powinien odpowiadać wymaganiom warunkom przepływu czynnika o parametrach 90/70°C. Należy zapewnić możliwość łatwego demontażu zaworów regulacyjnych. Połączenie wentylatorów z przewodami wentylacyjnymi powinno być wykonane za pomocą elastycznych elementów łączących.

#### Chłodnica freonowa w centrali NW1

Do chłodnicy należy doprowadzić czynnik chłodniczy z agregatu projektowanego na dachu budynku parterowego. Zaprojektowano instalację gazową z czynnikiem R410A. Instalację prowadzić wg punktu 3.6.5.

#### Urządzenie do odzysku ciepła w centrali NW1 i NW2

Urządzenia do odzyskiwania ciepła powinny być wyposażone z obu stron w otwory rewizyjne w przewodach umożliwiające czyszczenie tych urządzeń, o ile ich konstrukcja nie umożliwia ich czyszczenia w inny sposób. Ponieważ czystość wymienników do odzysku ciepła jest istotna głównie z powodu konieczności utrzymywania możliwie wysokiej sprawności odzysku ciepła, stąd też urządzenia te należy chronić stosując filtry powietrza o klasie czystości nie niższej niż EU4. Wymiennik powinien być wyposażony w układ przeciwszronieniowy, który zabezpieczy urządzenie przed skutkami nadmiernego wychłodzenia się części wywiewnej. Wymienniki są wyposażone w kompletny układ glikolowy: pompa obiegu, naczynie przeponowe, rurociągi, manometry, zawory.

#### Pompa ciepła w centrali NW2

Urządzenie z krążącym czynnikiem chłodniczym R410A o sprawności COP 4,2. Centrala wentylacyjna wyposażona w kompletny układ sprężarkowy z pompą ciepła zasilającą wymiennik (nagrzewnico-chłodnica).

#### Filtry powietrza

Filtry powinny być wyposażone we wskaźniki stopnia ich zanieczyszczenia, sygnalizujące konieczność wymiany wkładu filtracyjnego lub jego regeneracji;

Wkłady filtrujące należy montować po zakończeniu „brudnych” prac budowlanych lub zabezpieczyć je przed zabrudzeniem.

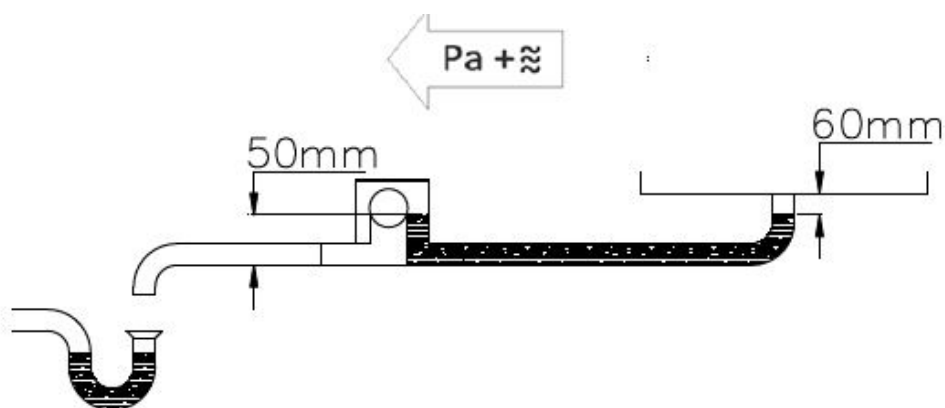
#### Warunki lokalizacji czerpni i wyrzutni

Czerpnie dachowe i wyrzutnie ścienne powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi i działaniem wiatru. Lokalizacja wg. Projektu technicznego instalacji wentylacji. Na kanale czerpnym zamontować należy przepustnice, wyposażone w siłowniki ze sprężynowym mechanizmem samopowrotnym (230V).

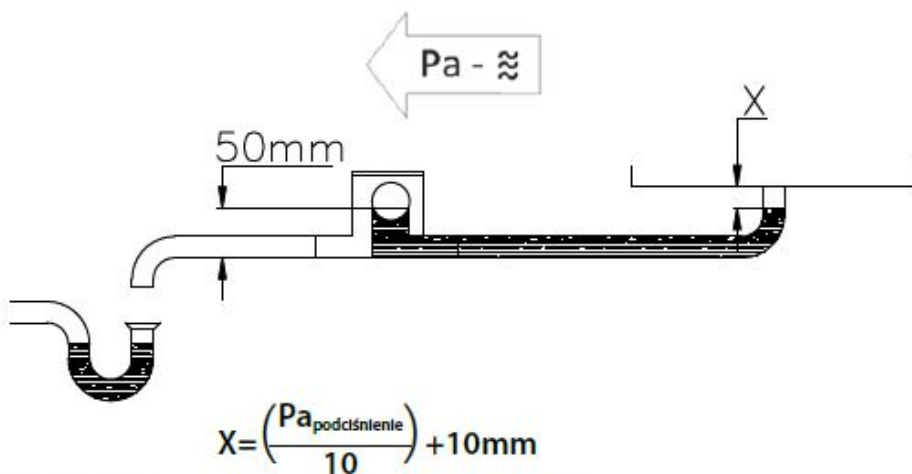
#### Klapy p.poż

Przy przejściach kanałów przez strefy pożarowe stosowane będą przeciwpożarowe klapy odcinające, przeciwpożarowe z siłownikiem elektrycznym 230V

W tacach ociekowych bloku chłodzenia i zestawu chłodniczego zamontowane są króćce odpływowe odprowadzone na zewnątrz centrali. Do króćców należy podłączyć syfony odpływowe zapewniający prawidłowy odpływ skroplin i zapobiegające podsysaniu powietrza. Syfony są dostarczane wraz z centralą. Wymagane jest prawidłowe zamontowanie pod względem kierunku przepływu na instalacji skroplin. Do syfonu pracującego na podciśnieniu należy dodatkowo wykonać odpowiednio wysokie przyłącze z dostarczonych rur PCV.



Rys. Nr 37 Syfon pracujący na nadciśnieniu powietrza P+



Rys. Nr 38 Syfon pracujący na podciśnieniu powietrza P-



#### **5.4. Składowanie**

Przy składowaniu materiałów i urządzeń należy ściśle przestrzegać zaleceń producenta.

#### **5.5. Sprzęt**

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie to jest wymagane przepisami. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę musi być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP. Wykonawca zobowiązany jest do używania wyłącznie sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i rozładunku.

#### **5.6. Transport**

Kanały, kształtki, kratki anemostaty i armatura mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Kanały powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wyladunek kanałów i kształtek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie. Elementów sieci wentylacyjnej nie wolno zrzucać z środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach lub ręcznie. Podczas załadunku transportu oraz wyladunku rur oraz armatury należy ściśle przestrzegać wymagań producenta.

Ponadto przy załadunku i wyladunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

#### **5.7. Wykonanie robót**

##### **5.7.1. Wykonanie przewodów wentylacyjnych**

- Powierzchnie przewodów powinny być gładkie, bez załamań i wgnieceń. Materiał powinien być jednorodny, bez wżerów, wad walcowniczych itp. Powierzchnie pokryć ochronnych (np. ocynkowania) 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
- Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN - B - 76001.
- Wykonanie przewodów prostych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN- B – 03434.
- Połączenia przewodów wentylacyjnych z blachy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN – B– 76002.

##### **5.7.2. Montaż przewodów wentylacyjnych**

- 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 50 mm.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.

- Izolacje cieplne przewodów powinny mieć szczelne połączenia wzdłużne i poprzeczne, a w przypadku izolacji przeciwwilgociowej powinna być ponadto zachowana, na całej powierzchni izolacji, odpowiednia odporność na przenikanie wilgoci.
- Izolacje cieplne nie wyposażone 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.
- Materiał podpór i podwieszeń powinna charakteryzować odpowiednia odporność na korozję w miejscu zamontowania.
- Metoda podparcia lub podwieszenia przewodów powinna być odpowiednia do materiału konstrukcji budowlanej w miejscu zamocowania.
- Odległość między podporami lub podwieszeniami powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, własności aerodynamiczne i nienaruszalność konstrukcji.
- Elementy zamocowania podpór lub podwieszeń do konstrukcji budowlanej powinny mieć współczynnik bezpieczeństwa równy co najmniej trzy w stosunku do obliczeniowego obciążenia.
- Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.

Przewody wentylacyjne należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania odbioru robót budowlano - montażowych. CZ. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe oraz COBRTI INSTAL 5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Załamanie przewodu w planie przy zmianie kierunku trasy powinno być dokonane przy pomocy odpowiednich kształtek, łuków lub kolanek.

Kanały należy czytelnie oznaczyć. Oznaczenie powinno polegać na opisie kanałów np. N – nawiew, a także naklejeniu lub pomalowaniu paska czerwonego lub niebieskiego dla odróżnienia nawiewu i wywiewu.

### **5.7.3. Anemostaty nawiewne, wywiewne**

- Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością ich przestawienia. Położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały.
- 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:
  - zgniatać tych przewodów,
  - stosować przewodów dłuższych niż 5 m.
- Sposób zamocowania nawiewników i wywiewników powinien zapewnić dogodną obsługę, konserwację oraz wymianę jego elementów bez uszkodzenia 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.

### **5.8. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest metr przewodu instalacyjnego dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanych urządzeń (anemostaty, centrala). Obmiar wykonanych robót przeprowadzony będzie po zakończeniu wszystkich prac.

### **5.9. Odbiór robót**

#### **a) Odbiór częściowy**

- Odbiór częściowy obejmuje próbę szczelności kanałów wentylacyjnych oraz rurociągów przed ich zaizolowaniem
- Odbiorowi częściowemu należy poddać elementy urządzeń instalacji, których w wyniku postępu robót, sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.
- Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy

#### **b) Odbiór końcowy**

Sprawdzenie kompletności wykonywanych prac.

Celem sprawdzenia kompletności wykonywanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- a) Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, 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 z zasadami technicznymi;
- c) Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- d) Sprawdzenie czystości instalacji;
- e) Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.

#### **Badanie ogólne:**

- a) Dostępności dla obsługi;
- b) Stanu czystości urządzeń i systemu rozprowadzenia powietrza;
- c) Rozmieszczenia i dostępności otworów do czyszczenia urządzeń i przewodów;
- d) Kompletności znakowania;
- e) Realizacji zabezpieczeń przeciwpożarowych
- f) Rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych;
- g) Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- h) Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp. w sposób nie powodujący przenoszenia drgań;
- i) Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

#### **Badanie sieci przewodów.**

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

## Badanie nawiewników i wywiewników.

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

### **5.10. Podstawa płatności**

Zasady płatności, za wykonane prace, będą zgodne z zasadami w Specyfikacji ogólnej.

### **5.11. Przepisy związane**

PN-EN 1505:2001

Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju prostokątnym.

Wymiary

PN-EN 1506:2001

Wentylacja budynków. Przewody proste i kształtki wentylacyjne z blachy o przekroju kołowym.

Wymiary

PN-EN 1751:2002

Wentylacja budynków. Urządzenia wentylacyjne końcowe. Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających

PN-EN 1886:2001

Wentylacja budynków. Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne. Właściwości mechaniczne

PN-EN 12220:2001

Wentylacja budynków. Sieć przewodów. Wymiary kołnierzy o przekroju kołowym do wentylacji ogólnej

PN-EN 12236:2003

Wentylacja budynków. Podwieszenia i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe

PN-EN 12238:2002 (U)

Wentylacja budynków. Elementy końcowe. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie w zakresie zastosowań strumieniowego przepływu powietrza

PN-EN 12589:2002 (U)

Wentylacja w budynkach. Nawiewniki i wywiewniki. Badania aerodynamiczne i wzorcowanie urządzeń wentylacyjnych końcowych o stałym i zmiennym strumieniu powietrza

PN-EN 12599:2002

Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji

PN-EN 13182:2002 (U)

Wentylacja w budynkach. Wymagania dotyczące przyrządów do pomiaru prędkości powietrza w wentylowanych pomieszczeniach

PN-EN 13264:2002

Wentylacja budynków. Nawiewniki i wywiewniki podłogowe. Badania do klasyfikacji konstrukcyjnej

PN-ISO 5221:1994

Rozprowadzanie i rozdział powietrza. Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie

PN-ISO 6242-2:1999

Budownictwo. Wyrażanie wymagań użytkownika. Wymagania dotyczące czystości powietrza

PN-B-01411:1999

Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia

PN-76/B-03420

Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego

PN-78/B-03421

Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi

PN-83/B-03430

Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania

PN-83/B-03430/Az3:2000

Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.  
Wymagania (Zmiana Az3)  
PN-73/B-03431  
Wentylacja mechaniczna w budownictwie. Wymagania  
PN-B-03434:1999  
Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania  
PN-B-76001:1996  
Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania  
PN-B-76002:1996  
Wentylacja. Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych  
PN-92/M-52030  
Urządzenia do oczyszczania powietrza i innych gazów. Terminologia  
Dz.U. Nr 75  
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie  
Dz. U. Nr 109, poz. 1156  
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 7 kwietnia 2004r . zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie  
Dz. U. z 2003 r. Nr 207  
Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane  
M.P. Nr 25 z 1986 r  
Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Gospodarki Materiałowej i Paliwowej z dnia 18.07.1986 r. w sprawie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych  
M.P.Nr 8 z 1989 r.  
Zarządzenie Ministra Przemysłu z dnia 13.03.1989 r. w sprawie dodatkowych wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń i instalacji energetycznych  
Dz.U. Nr 44 z 31.12.1988 r.  
Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 29.12.1988 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o dozorcze technicznym  
Dz.U.Nr 14 z 1970 r.  
Rozporządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 9.05.1970 r. w sprawie bezpieczeństwa pracy w zakładach przy urządzeniach energetycznych  
Dz.U.Nr 13 z 10.04.1972 r.  
Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Materiałów Budowlanych z dnia 23.03.1972 r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych  
INSTAL wrzesień 2002  
COBRTI INSTAL 5. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI WENTYLACYJNYCH  
Aprobaty techniczne zastosowanych materiałów.  
Instrukcje Producenta materiałów lub urządzeń w języku polskim.  
Dokumentacja Techniczno Ruchowa montowanych urządzeń.