

---

## PROJEKT WYKONAWCZY SERWEROWNI

---

---

**Nazwa:** DOKUMENTACJA PROJEKTOWA NIEZBĘDNA DO WSZCZĘCIA POSTĘPOWANIA O UDZIELENIE ZAMÓWIENIA PUBLICZNEGO NA PRZYGOTOWANIE POMIESZCZENIA DLA NOWEJ SERWEROWNI DLA URZĘDU DO SPRAW CUDZOZIEMCÓW.

---

**Adres :** Urząd do Spraw Cudzoziemców  
ul. Taborowa 33  
02-699 Warszawa

---

**Inwestor:** Urząd do Spraw Cudzoziemców  
**Adres:** ul. Koszykowa 16  
00-564 Warszawa

---

**Jednostka projektowa:** Lanster sp . o.o.,  
**Adres:** ul. Raclawicka 58  
30-017 Kraków

---

### SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

#### 1. KLIMATYZACJA

#### 2. INSTALACJE WOD.-KAN.

---

**Autorzy projektu:**

---

Opracował:  
Wojciech Brania

Kraków, lipiec 2019r.

1.	WSTĘP.	3
1.1.	Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej:	3
1.2.	Zakres stosowania SST:	3
1.3.	Zakres robót objętych SST:	3
1.4.	Ogólne wymagania dotyczące robót:	3
2.	MATERIAŁY:	3
2.1.	Wymagania ogólne	3
2.2.	Klimatyzacja pom. serwerowni:	4
2.2.1.	Urządzenia klimatyzacyjne - szafy klimatyzacji precyzyjnej (oznaczenie SKP1, SKP1a, SKP1b)	4
2.2.2.	Skrapłacz chłodzony powietrzem	5
2.2.3.	Instalacja chłodnicza:	5
2.2.4.	Izolacja chłodnicza:	6
2.2.5.	Armatura:	6
2.2.6.	Mocowanie:	6
2.3.	Wewnętrzna instalacja wodociągowa:	6
2.3.1.	Przewody:	6
2.3.2.	Armatura:	6
2.3.3.	Izolacja:	7
2.4.	Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna:	7
2.4.1.	Przewody:	7
2.4.2.	Izolacja:	7
3.	Sprzęt:	7
4.	TRANSPORT I SKŁADOWANIE:	7
5.	WYKONANIE ROBÓT:	8
5.1.	Instalacja klimatyzacji	8
5.1.1.	Montaż urządzeń klimatyzacyjnych:	9
5.1.2.	Montaż przewodów inst. chłodniczej:	9
5.1.3.	Montaż instalacji elektrycznej i sterowania:	10
5.2.	Instalacja wodociągowa	10
5.2.1.	Montaż przewodów wodociągowych:	10
5.2.2.	Montaż armatury i osprzętu:	11
5.2.3.	Badania i uruchomienie instalacji:	11
5.2.4.	Wykonanie izolacji cieplochronnej:	11
5.3.	Instalacja kanalizacyjna	11
5.3.1.	Montaż rur	11
5.3.2.	Badania szczelności	12
5.3.3.	Wykonanie izolacji cieplochronnej:	12
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
7.	OBMIAR ROBÓT	12
8.	ODBIÓR ROBÓT	12
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	14
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	14

## **1. WSTĘP.**

### **1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej:**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania wewnętrznej instalacji klimatyzacji freonowej dla budowy serwerowni w budynku Urzędu ds. Uchodźców w Warszawie, ul. Taborowa 33.

### **1.2. Zakres stosowania SST:**

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

### **1.3. Zakres robót objętych SST:**

Roboty, których dotyczy niniejsza SST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących instalacji:

- a) wewnętrznej i zewnętrznej instalacji freonowej dla szaf klimatyzacji precyzyjnej,
- b) montaż urządzeń klimatyzacyjnych,
- c) badanie i regulacja instalacji.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych COBRTI Instal.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji klimatyzacji freonowej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno - budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o zbliżonej (nie gorszej) charakterystyce i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## **2. MATERIAŁY:**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Materiały zastosowane do wykonania instalacji klimatyzacji oraz armatura powinny mieć:

- odpowiednie Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikaty lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną
- certyfikat na znak bezpieczeństwa

- certyfikaty zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich.

## **2.2. Klimatyzacja pom. serwerowni:**

### **2.2.1. Urządzenia klimatyzacyjne - szafy klimatyzacji precyzyjnej (oznaczenie SKP1, SKP1a, SKP1b)**

- a) Rozpływ powietrza nawiewanego musi odbywać się wzdłuż teleinformatycznych szaf rackowych (lewo, prawo).
- b) Wydajność chłodnicza netto jednego urządzenia musi wynosić minimum 23,4 kW przy parametrach powietrza powracającego 35°C i wilgotności 30% i temperaturze skraplania 49°C .
- c) Całkowita wydajność chłodnicza wynosi 24,1 kW.
- d) Waga jednostki wewnętrznej nie może przekroczyć 250 kg.
- e) Temperatura powietrza zasilającego (nawiewanego przez klimatyzator) 22 °C
- f) Czynnik chłodniczy R410a.
- g) Pobór mocy elektrycznej sprężarki maksymalnie 6,9 kW (przy pracy urządzenia z pełną mocą) .
- h) Urządzenie musi posiadać przynajmniej trzy niezależnie pracujące wentylatory elektronicznie komutowane typu EC, dostosowujące swoją pracę do miejscowego obciążenia cieplnego (dostosowywanie prędkości obrotowej wentylatora do zysków ciepła występujących na danym poziomie teleinformatycznej szafy rackowej). Całkowity pobór mocy elektrycznej przez wentylatory nie może przekroczyć 0,7 kW (w punkcie pracy) .
- i) Całkowity wydatek powietrza minimum 5 400 m<sup>3</sup>/h. (przy pracy urządzenia z pełną mocą)
- j) Temperatura skraplania czynnika 49,0 °C.
- k) Maksymalna moc akustyczna 85,8 dB(A)
- l) Maksymalne ciśnienie akustyczne 65,9 dB(A) mierzone z odległości 2m bez odbić
- m) Urządzenie musi posiadać sprężarkę typu EC Scroll z płynną regulacją wydajności chłodniczej 25-100%
- n) Współczynnik efektywności energetycznej EER musi być nie mniejszy niż 3,05 (przy pracy urządzenia z pełną mocą).
- o) Współczynnik AER: 0,13 W/m<sup>3</sup>/h.
- p) Urządzenie musi być wyposażone w:
  - a. Bezciśnieniowa wytwornica pary, zabudowana w urządzeniu, z podgrzewaczem elektrodowym o systemem sterowania o wydajności maksimum 2 kg/h,
  - b. nagrzewnica elektryczna o wydajności minimum 2,1 kW z zabezpieczeniem przegrzania
  - c. czujnik obecności wody z zaworem elektromagnetycznym zaworem odcinającym,
  - d. terminal graficzny zabudowany na jednym urządzeniu zabudowanym protokołem ModBus RTU umożliwiający:
    - sterowanie jednostkami redundantnymi
    - zaprogramowanie pracy wszystkich urządzeń na zredukowanych obrotach wentylatorów i sprężarki
    - komunikacje za pośrednictwem RS 485
  - e. możliwość wyłączenia sygnałem z centrali p.poż.,
  - f. filtr klasy EU4,

- g. czujnik zabrudzenia filtra,
- h. wyłączenie z centrali p. poż z funkcją restartu
- i. zasilanie skraplacza doprowadzone z klimatyzatora
- q) Dopuszczalne maksymalne wymiary klimatyzatora (jednostka wewnętrzna):
  - szerokość 400 mm,
  - głębokość 1175 mm,
  - wysokość 1950 mm,
- r) Urządzenie musi być zasilane prądem 3-fazowym 400V/50Hz.
- s) Spełnienie warunków specyfikacji musi być potwierdzone przez oferenta poprzez:
  - a. przedstawienie karty doborowej urządzenia
  - b. wypełnienie tabeli parametrów technicznych (tabela 1.1)
  - c. przedstawienie symulacji rozptywu powietrza (analiza CFD)

### 2.2.2. Skraplacz chłodzony powietrzem

Zaprojektowany system pracować będzie w oparciu o bezpośrednie odparowanie. Proponuje się umieszczenie skraplaczy na dachu.

Urządzenia zostały symetrycznie rozmieszczone na dachu z zachowaniem przestrzeni serwisowych oraz miejsc na podłączenie instalacji. Skraplacz posiada fabryczne nóżki i będzie stał na bloczkach betonowych.

#### Wypożyczenie i parametry

- Jednostka zewnętrzna (skraplacz) musi być odporny na skrajne warunki pogodowe tj. temperatura minimalna do (-20 °C) i temperatura maksymalna do (+40 °C).
- płynna regulacja obrotów
- wyłącznik serwisowy
- wymiary jednego urządzenia (dł. x szer. x wys.) < 1900 x 950 mm x 1100 mm,
- masa własna < 145 kg.
- Ilość wentylatorów 2
- moc el. pobierana przez oba wentylatory
- przy temp. zewnętrznej +40C) < 1,1 kW
- wydatek powietrza 12 100 m<sup>3</sup>/h
- moc cieplna skraplacza 47,6 kW przy tz=40°C,
- poziom ciśnienia akustycznego w odległości 5m f.f. 54,6 dB(A)
- temperatura powietrza zewnętrznego +40 °C

### 2.2.3. Instalacja chłodnicza:

Rozprowadzenie przewodów instalacji chłodniczej zaprojektowano z rur miedzianych stosowanych w chłodnictwie i klimatyzacji spełniających wymagania normy PN-EN 12735-1/2004. Zastosowano rury chłodnicze bezszwowe ciągnięte w zwojach w stanie wyżarzonym R220.

Nie dopuszcza się rur miedzianych instalacyjnych, stosowanych w ogrzewnictwie.

#### **2.2.4. Izolacja chłodnicza:**

Przewody freonowe należy zaizolować paroszczelną izolacją chłodniczą, zabezpieczoną przed wnikaniem wilgoci:

- wewnątrz budynku - izolacja z pianki polietylenowej gr. 9 mm:
- na zewnątrz budynku - izolacja ze spienionego kauczuku syntetycznego gr. 13 mm z dodatkową warstwą ochronną.

Elementy izolacji należy łączyć przy pomocy kleju, po oczyszczeniu powierzchni klejonych rozpuszczalnikiem.

#### **2.2.5. Armatura:**

- wg specyfikacji i DTR producenta,

#### **2.2.6. Mocowanie:**

Przewody freonowe należy mocować do konstrukcji budynku za pomocą obejm stalowych z wkładką gumową oraz ogólnodostępnych materiałów montażowych posiadających odpowiednie atesty i dopuszczenia.

Na dachu instalację freonową oraz urządzenia (o ile nie posiadają fabrycznej ramy) prowadzić i montować do konstrukcji wsporczej "H" z profili montażowych, wspartej na stopach typu "big foot" lub płytach stalowych z matą EPDM. Elementy stalowe muszą być zabezpieczone co najmniej przez ocynk galwaniczny.

### **2.3. Wewnętrzna instalacja wodociągowa:**

#### **2.3.1. Przewody:**

Wewnętrzną instalację wody zimnej wykonać z rur wielowarstwowych PE-Xb/Al/PE-HD lub innych równorzędnych z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą aluminiową spawaną wzdłużnie. Do łączenia stosować kształtki systemowe, zaprasowywane, wykonane z PVDF lub mosiądzu / brązu z pierścieniem zabezpieczającym połączenie przed wystąpieniem korozji elektrolitycznej. Zacisk należy wykonać przez bezpośrednie zaciśnięcie rury na kształtce.

Rury dostarczone na budowę powinny być od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

#### **2.3.2. Armatura:**

- zawory kulowe gwintowane,
- zawór zwrotny antyskażeniowy,
- zawór elektromagnetyczny

### **2.3.3. Izolacja:**

Wewnętrzną instalację wody zimnej należy zaizolować otulinami bez nacięcia gr. 13 mm, o przekroju okrągłym, z piany polietylenowej o strukturze drobnych, zamkniętych komórek:

- gęstość:  $30 \div 40 \text{ kg/m}^3$
- wsp. przewodzenia ciepła:  $0,040 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$  w  $40^{\circ}\text{C}$ ,
- temp. pracy:  $-80^{\circ}\text{C} \div +95^{\circ}\text{C}$
- dla izolacji narażonej na kontakt z zaprawą cementową zastosować izolację laminowaną z zewnątrz folią ze wzmocnionego polietylenu gr ok. 0,05 mm

## **2.4. Wewnętrzna instalacja kanalizacyjna:**

### **2.4.1. Przewody:**

Wewnętrzną instalację kanalizacyjną wykonać z rur i kształtek z PVC-C lub PP-3 łączonych za pomocą klejów agresywnych (spawanie na zimno):

- max. temp. pracy:  $+80^{\circ}\text{C}$  (temp. awaryjna  $+95^{\circ}\text{C}$ )

### **2.4.2. Izolacja:**

Wewnętrzną instalację należy zaizolować otulinami bez nacięcia gr. 9 mm - pozostałe parametry jak w punkcie 2.3.3.

## **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.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Roboty można wykonywać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez osoby pełniące samodzielne funkcje techniczne w budownictwie i sprawujące nadzór nad realizacją inwestycji.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE:**

Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia. Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,

Kształtki instalacyjne z PVC należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC. Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany.

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

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się jej przewożenie w oryginalnych opakowaniach producenta.

Rury można przechowywać na przestrzeni otwartej ułożone jedno – lub wielowarstwowo, w pozycji leżącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i równa, z możliwością odprowadzenia wody opadowej. W przypadku rur kielichowych kolejne warstwy powinny być układane na przemian końcówkami kielichami. W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych.

Pierścienie uszczelniające, złączki rurowe oraz smar powinny być przechowywane w ciemnym i chłodnym miejscu. W czasie silnego mrozu korzystnie jest przykryć wyżej wymienione materiały brezentem, by uchronić je przed zniszczeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury.

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 cieplnej 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.

Elementy wyposażenia oraz armaturę należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych, w pojemnikach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT:**

### **5.1. Instalacja klimatyzacji**



#### **5.1.1. Montaż urządzeń klimatyzacyjnych:**

Wszystkie urządzenia powinny być dostarczone z kompletnym wyposażeniem i osprzętem. Przy zamawianiu urządzeń należy uzgodnić z ich dostawcą zakres wyposażenia, szczegółowe parametry oraz sposób (wytyczne) montażu. Urządzenia powinny mieć świadectwa kontroli technicznej producentów, stwierdzające zgodność z podanymi charakterystykami technicznymi. Urządzenia powinny być dostarczone na plac budowy z kompletnymi dokumentacjami, w tym świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego, instrukcje montażu i obsługi. Montaż urządzeń oraz próby i rozruch instalacji, należy wykonać zgodnie z wytycznymi producentów urządzeń (DTR, instrukcje montażowe, eksploatacyjne itp.). Przy montażu należy stosować wyłącznie części dostarczone wraz z urządzeniem. Przed wykonaniem montażu należy wykonać wszystkie niezbędne prace przygotowawcze z zakresu branży budowlanej.

#### **5.1.2. Montaż przewodów inst. chłodniczej:**

Wszystkie przewody muszą być instalowane przez wykwalifikowanego technika chłodnictwa oraz zgodne z odpowiednimi przepisami lokalnymi oraz krajowymi. Instalacje powinny być wykonane zgodnie z Projektem, z uwzględnieniem zmian naniesionych w projekcie, w trakcie budowy. Wszystkie zmiany i odstępstwa od Projektu muszą być zgłoszone przed ich dokonaniem i uzgodnione z Inwestorem i projektantem. Trasy prowadzenia instalacji należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Przewody wewnątrz budynku, montować w układzie poziomym, przy elementach konstrukcyjnych, (równolegle z przewodami skroplinowymi i kablami).

Elementy instalacji muszą być montowane bez zanieczyszczeń powierzchni wewnętrznej. Niedopuszczalne jest montowanie elementów z wewnętrzną warstwą kurzu lub z zanieczyszczeniami organicznymi. Na czas dłuższych przerw w montażu instalacji, należy zabezpieczyć wszystkie końcówki zmontowanych instalacji i elementów składowanych, przygotowanych do montażu. Nie należy prowadzić montażu instalacji, gdy jednocześnie w obszarze tym prowadzone są inne prace, powodujące znaczne zapylenie powietrza.

Podczas lutowania przewodów czynnika należy zachować ostrożność. Po lutowaniu należy przeprowadzić przedmuch azotem. Po zakończeniu prac instalacyjnych należy sprawdzić, czy nie występują wycieki czynnika chłodniczego. Wydostawanie się gazowego czynnika chłodniczego do pomieszczenia i jego kontakt ze źródłem zapłonu może spowodować powstawaniem toksycznych gazów. W razie stwierdzenia nieuszczelności należy natychmiast przewietrzyć pomieszczenie. Przy montażu należy używać narzędzi stosowanych wyłącznie w układach na R-410A, co zapewni odporność na wysokie ciśnienie i zapobiegnie przedostaniu się do układu obcych substancji (np. olejów mineralnych lub wilgoci). Jeśli podczas prac montażowych nastąpi wyciek czynnika chłodniczego, należy przewietrzyć pomieszczenie.

Po zakończeniu testu szczelności i osuszania próżniowego przewody należy zaizolować. Wszystkie elementy instalacji chłodniczej należy izolować izolacją termiczną szczelną.

W miejscach podwieszeń obejmujących izolowanych przewodów chłodniczych powinny obejmować rurę wraz z izolacją. Przewody chłodnicze usytuowane na zewnątrz obiektu należy montować izolować analogicznie jak wewnętrzne. Izolacje przewodów prowadzonych na zewnątrz budynku poza bruzdami, należy dodatkowo pokryć powłoką ochronną, nanoszoną przez malowanie, a po zakończeniu montażu rur i izolacji, zabezpieczyć płaszczem osłonowym, wykonanym z blachy ocynkowanej gr. 0,5mm. Pomiedzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi klimatyzatorów należy ułożyć elektryczne przewody zasilająco-sterownicze (zgodnie z DTR urządzeń). Odpływowe przewody skroplinowe należy wykonać z rur i kształtek PVC lub PP-3, łączonych metodą klejenia mufowego. Przewody powinny być montowane wzdłuż przewodów czynnika chłodniczego (we wspólnej obudowie) ze spadkiem w kierunku wylotu.

Przewody chłodnicze i skroplinowe należy podwieszać do elementów konstrukcyjnych na typowych podwieszeniach z obejmami, w odstępach max 1,00m, lub ułożyć w uchwytach mocowanych do podciągów w rozstawie j.w.

Odcinki pionowe i poziome instalacji chłodniczych, prowadzone poza budynkiem należy montować z użyciem szyn montażowych, wsporników.

#### **5.1.3. Montaż instalacji elektrycznej i sterowania:**

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych należy uwzględnić wytyczne dla branży automatycznej regulacji i dokonać odpowiedniej koordynacji. Należy wykonać instalację elektryczną dla zasilania urządzeń zamieszczonych w Projekcie.

Urządzenia klimatyzacyjne dostarczane są z kompletną automatyką. Instalacje dla urządzeń i ich podłączenia powinny być wykonane zgodnie z wytycznymi producentów tych urządzeń, zamieszczonymi w DTR urządzeń, instrukcjami, wytycznymi transportu, przechowywania, montażu i rozruchu. Lokalizację sterowników pomieszczeniowych klimatyzatorów, należy uzgodnić z Inwestorem i z Użytkownikiem obiektu. Instalacje i urządzenia należy uziemić.

### **5.2. Instalacja wodociągowa**

#### **5.2.1. Montaż przewodów wodociągowych:**

Przed zamocowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Rury układać pod stropem, w bruzdach ściennych i pod podłogą podniesioną zgodnie z projektem. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Długość tulei powinna być większa od grubości ściany lub stropu.

Do mocowania stosować typowe obejmę z wkładkami gumowymi. W przypadku mocowania do konstrukcji nośnej podłogi podniesionej stosować dodatkowo wsporniki i zawiesia instalacyjne.

Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne.

#### **5.2.2. Montaż armatury i osprzętu:**

Montaż armatury i osprzętu wykonać zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

#### **5.2.3. Badania i uruchomienie instalacji:**

Przed zakryciem ewentualnych bruzd i wykonaniem izolacji termicznej przewodów instalacja musi być poddana próbie szczelności. Z próby szczelności należy sporządzić protokół.

#### **5.2.4. Wykonanie izolacji cieplochronnej:**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

### **5.3. Instalacja kanalizacyjna**

#### **5.3.1. Montaż rur**

Przed przystąpieniem do klejenia instalacji dla sprawdzenia wymiarów należy wykonać tzw. łączenie "na sucho". Rura powinna swobodnie wchodzić do 2/3 głębokości gniazda złączki. Cięcie rur najlepiej jest wykonać specjalnymi nożycami lub w przypadku większych średnic, przecinakami rolkowymi. Można je również ciąć przy pomocy piłki do metalu pamiętając o zachowaniu kąta prostego w stosunku do osi rury. Końcówki przeciętych rur należy sfazować. Zapobiega to zgarnianiu kleju przy wkładaniu rury do wnętrza złączki. Za pomocą suchej szmatki należy usunąć opiłki i wszelkie inne zanieczyszczenia.

Przed przystąpieniem do właściwego klejenia, należy posmarować łączone elementy oczyszczaczem (ma to na celu wstępne zmiękczenie łączonych elementów), a następnie klejem. Proces klejenia nie powinien przekraczać 1 min. Po wciśnięciu do oporu rury w gniazdo złączki należy dokonać obrotu o 1/4 uzyskując równomierne rozprowadzenie spoiwa. Łączone elementy przytrzymujemy przez 15-30 sek., nie dopuszczając do wysunięcia rury z gniazda złączki. Nadmiar kleju wycieramy suchą szmatką. Przy prawidłowym połączeniu na styku rury i złączki powstaje równy wałeczek kleju.

Do łączenia rur i kształtek PVC-C/PP-3 należy używać klejów specjalnie do tego celu przeznaczonych.

Przy łączeniu z innymi systemami bądź urządzeniami można stosować złączki z gwintem.

Do mocowania stosować typowe obejmy z wkładkami gumowymi. W przypadku mocowania do konstrukcji nośnej podłogi podniesionej stosować dodatkowo wsporniki i zawiesia instalacyjne.

### **5.3.2. Badania szczelności**

Badanie szczelności instalacji kanalizacyjnej powinno odpowiadać następującym warunkom:

- powinny być wykonane przed zakryciem bruzd, stropów podwieszanych podłogi technicznej oraz przed zabudowaniem przejść przewodów przez pomieszczenia;
- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziomy) odprowadzające sprawdza się na szczelność po napełnieniu wodą powyżej kolana łączącego pion z poziomem poprzez oględziny.

### **5.3.3. Wykonanie izolacji cieplochronnej:**

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Każda dostarczona na budowę partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów użytych do wykonania instalacji.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji klimatyzacji objętej projektem jest:

- a) m - dla instalacji rurowych
- b) sztuka - dla elementów instalacji takich jak zawory, urządzenia, kształtki
- c) kpl - dla prób działania, uruchomień

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Należy dokonać wszystkich wymaganych odbiorów, a protokoły z ich przeprowadzenia przedstawić do odbioru końcowego. Przed przystąpieniem do ruchu próbnego należy na podstawie

obowiązujących przepisów i norm, projektów wykonawczych oraz DTR urządzeń, wykonać instrukcję obsługi i konserwacji instalacji oraz instrukcję BHP. Po zakończeniu montażu należy dokonać ruchu próbnego instalacji. Instalacje mogą być przedstawione do badań przy odbiorze technicznym (końcowym), po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończenie wszystkich robót montażowych,
- b) zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach obsługiwanych przez te instalacje,
- c) wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej,
- d) wykonanie rozruchu, obejmującego próbę ruchu ciągłego.

Przy odbiorze końcowym instalacji powinny być przedstawione dokumenty:

- a) projekt instalacji z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót montażowych (dokumentacja powykonawcza),
- b) Dziennik Budowy,
- c) protokoły ewentualnych odbiorów częściowych,
- d) protokoły próby ruchu ciągłego, prób i badań (jeżeli były wymagane),
- e) protokoły odbiorów instalacji przez uprawnione Instytucje (Straż Pożarna, Sanepid, Inspekcja Pracy, itp.),
- f) dokumenty dotyczące jakości materiałów i urządzeń, w tym świadectwa kontroli technicznej, świadectwa jakości, niezbędne certyfikaty i atesty,
- g) dokumentacja techniczno-ruchowa (DTR) dla urządzeń,
- h) instrukcja eksploatacji (obsługi) i konserwacji urządzeń.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- a) zgodność wykonania z dokumentacją projektową, oraz z zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- b) zgodność wykonania z niniejszą Specyfikacją Techniczną (SST), przepisami i Warunkami technicznymi, a w przypadku odstępstw - uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do Dziennika Budowy i potwierdzonego przez Inspektora Nadzoru,
- c) kompletność, prawidłowość i aktualność dokumentów przedstawionych do odbioru.

Przy odbiorze gwarancyjnym instalacji powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- a) projekt instalacji,
- b) protokół odbioru technicznego instalacji,
- c) wyniki badań wykonanych w okresie gwarancji.

Zakres i opis szczegółowy badań przy odbiorze technicznym i przy odbiorze gwarancyjnym, należy przyjąć wg PN-B-10440:1978. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych instalacji wentylacji i klimatyzacji, należy przyjąć wg PrPN-EN 12599 na własny koszt.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według szczegółowych ustaleń określonych w umowie zawartej pomiędzy Inwestorem, a wyłonionym w trakcie przetargu Wykonawcą.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Szczegółowy wykaz Polskich Norm (PN) opublikowany jest w Załączniku do Rozp. Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji, z dnia 4 marca 1999r (Dz. U. nr 22/1999, poz. 209, z późniejszymi zmianami). Polskie Normy i Normy Branżowe mogą być wykorzystywane jako materiały pomocnicze przy montażu i odbiorach robót.

- PN-B-01411:1999 - Wentylacja i klimatyzacja – Terminologia.
- PN-81/H-74585 - Miedź i stopy miedzi. Rury do wymienników ciepła.
- PN-78/H-74596 - Miedź i stopy miedzi. Rurki cienkościenne.
- PN-87/M-52017 - Urządzenia techniki powietrza. Klimatyzatory powietrza. Szeregi podstawowych parametrów.
- BN-79/8860-01/01 Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych
- PN-81/B - 10700.00 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-81/B - 10700.02 - Instalacje wewnętrzne rurociągowe i kanalizacyjne. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-81/B - 10700.04 - Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Przewody wody zimnej w rur PCV i PE. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
- PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu
- PN-92/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu
- PN-B-01706:1992/Az1:1999 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu - Zmiana do normy
- PN-B-01770:1999 Wodociągi i Kanalizacja. Urządzenia i sieci zewnętrzne. Oznaczenia graficzne.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-EN 10088 -1:1998 Stale odporne na korozję
- PN-EN 1074 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 1: Wymagania ogólne.

- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające – Część 2 : Armatura zaporowa.
- PN-EN 13828:2004(U) Armatura w budynkach. Ręcznie sterowane zawory kulowe wykonane ze stopów miedzi i stali odpornej na korozję w instalacjach wody wodociągowej. Badania i wymagania.
- PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji - Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 1453-1:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych, do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) Wymagania dotyczące rur i systemu
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelk złączy rur wodociągowych i odwadniających.
- PN-EN 681-2:2002/A1:2002U Uszczelnienia elastomerowe – Wymagania materiałowe dotyczące uszczelk złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających – Część 2: Elastomery termoplastyczne.
- PN-EN1717 :2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych (zawory antyskażeniowe)
- PN-M-82054.03 Własności mechaniczne zaworów kulowych
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”.
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury:
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – zeszyt 9
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych – zeszyt 7

Do wszystkich aktów prawnych i dokumentów obowiązują teksty jednolite, lub wszystkie wprowadzone i opublikowane w terminach późniejszych zmiany (dla aktów prawnych, dla których nie ogłoszono tekstu jednolitego).