

# **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych /SST/**

**Wspólny Słownik Zamówień ( CPV )  
Główny przedmiot 45330000-9**

**Instalacje sanitarne wodno-kanalizacyjne, ciepła technologicznego  
do nagrzewnicy, wentylacji mechanicznej,  
przyłącza ciepłowniczego dla**

**REMONT I ADAPTACJA W CELU OCHRONY ZABYTKOWEGO BUDYNKU  
„JATKI” W OSTROWI MAZOWIECKIEJ W OBSZARZE OŚRODKA  
DOKUMENTOWANIA DZIEJÓW ZIEMI OSTROWSKIEJ I PÓŁNOCNO-  
WSCHODNIEGO MAZOWSZA.**

**Opracował:**

**mgr inż. arch. Paweł Wilczyński**

**mgr inż. Jan Nabiałek**

Upr. bud. nr Maz/0439/PWOS/08

# I SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA ( SST)

## 1. INWESTOR.

Inwestorem zadania inwestycyjnego „REMONT I ADAPTACJA W CELU OCHRONY ZABYTKOWEGO BUDYNKU „JATKI” W OSTROWI MAZOWIECKIEJ W OBSZARZE OŚRODKA DOKUMENTOWANIA DZIEJÓW ZIEMI OSTROWSKIEJ I PÓŁNOCNO-WSCHODNIEGO MAZOWSZA.” przy ul. Pocztowej na działce nr 1692 jest **MIASTO OSTRÓW MAZOWIECKA, 07-300 OSTRÓW MAZOWIECKA Plac 3 Maja 66.**

## 2. INWESTYCJA

Inwestycja jest budową instalacji sanitarnych dla REMONT I ADAPTACJA W CELU OCHRONY ZABYTKOWEGO BUDYNKU „JATKI” W OSTROWI MAZOWIECKIEJ W OBSZARZE OŚRODKA DOKUMENTOWANIA DZIEJÓW ZIEMI OSTROWSKIEJ I PÓŁNOCNO-WSCHODNIEGO MAZOWSZA.

## 3. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie jest Specyfikacją Techniczną (SST), w której zawarte są wymagania techniczne wykonania i odbioru robót instalacyjnych sanitarnych budowy przyłącza ciepłego, węzła ciepłowniczego i instalacji ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej nawiewnej, wentylacji mechanicznej nawiewnej i wywiewnej, instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej dla Przebudowy, remontu ze zmianą sposobu użytkowania budynku „JATKI”.

Opracowanie zawiera ogólne informacje o projektowanej inwestycji oraz wymagania wykonawcze i materiałowe dla poszczególnych robót, zawartych w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.

## 4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

- **Budowla** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową,
- **Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania zadania budowlanego, dokonywania odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Wykonawcą, Inspektorem Nadzoru i Projektantem,
- **Księga obmiaru** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru,
- **Kosztorys ślepy** - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania,
- **Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy,
- **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z projektem budowlanym,
- **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu,
- **Inspektor Nadzoru** - osoba wyznaczona przez Inwestora, upoważniona do nadzorowania robót i występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu,
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem projektu budowlanego
- **Przedsięwzięcie budowlane** - realizacja instalacji przyłącza i węzła ciepłego, instalacji ciepła technologicznego, instalacji wodno – kanalizacyjnej, instalacji

- **Rysunki** - wentylacji mechanicznej i przebudowy przyłącza wodociągowego, część projektu budowlanego, która wskazuje lokalizację, parametry i rozwiązania instalacji sanitarnych dotyczących obiektu budowlanego, będącego przedmiotem robót,
- **Źródło ciepła** - ciepłownia miejska, wytwarzająca czynnik grzewczy i dostarczający go do odbiorców poprzez sieć ciepłowniczą,
- **Sieć ciepłownicza kanałowa** - układ rurociągów z rur i elementów stalowych, ułożonych na specjalnych płozach stalowych i poduszkach betonowych nad wcześniej wylanym podłożem betonowym, z wykonaną izolacją z wełny mineralnej w płaszczu zewnętrznym cementowym lub z folii aluminiowej, obudowana elementami żelbetowymi w postaci łupin lub ścianami z cegły lub bloczków betonowych i przykrytych płytami żelbetonowymi.
- **Preizolowane przyłącze sieci cieplnej** - układ rurociągów z rur, kształtek i elementów preizolowanych ułożonych bezpośrednio w gruncie – bez kanałów i jakichkolwiek obudów, umożliwiające dostarczenie czynnika grzewczego z sieci do odbiorcy ( węzła ciepłowniczego/cieplnego )
- **Odbiorca ciepła** - Obiekt, do którego dostarczany jest czynnik grzewczy, w którym zabudowany jest węzeł ciepłowniczy, najczęściej ze zmianą parametrów temperatury, ciśnienia i możliwością ich pomiaru,
- **Węzeł ciepłowniczy** - zespół urządzeń służących do przekazywania ciepła ze źródła ciepła poprzez przyłącze do obiektu, w którym jest zabudowany, z możliwością przetwarzania temperatury, ciśnienia, pomiaru i regulacji tych parametrów oraz wielkości dostarczonego strumienia czynnika grzewczego,
- **Instalacja ciepła technologicznego** - układ przewodów i urządzeń służący do doprowadzenia czynnika ogrzewanego z węzła ciepłowniczego do centrali wentylacyjnej nawiewnej w celu dostarczenia świeżego i ogrzanego powietrza do pomieszczeń,
- **Centrala wentylacyjna** - zespół urządzeń służących do zasysania powietrza świeżego z zewnątrz obiektu, usunięcia z niego zanieczyszczeń, podgrzania go do odpowiedniej temperatury i przesłanie do ogrzewanych pomieszczeń poprzez instalację wentylacji nawiewnej,
- **Instalacja wentylacji nawiewnej** - układ przewodów i urządzeń zapewniających doprowadzenie do pomieszczeń powietrza o odpowiedniej temperaturze i w wymaganej ilości,
- **Instalacja wentylacji wywiewnej** - układ przewodów i urządzeń zapewniających odprowadzenie z pomieszczeń zużytego powietrza na zewnątrz obiektu,
- **Instalacja wodociągowa** - układ przewodów i urządzeń znajdujących się w budynku, służący do doprowadzenia wody do poszczególnych punktów jej poboru,
- **Instalacja kanalizacyjna** - układ przewodów i urządzeń znajdujących się w budynku, służący do odprowadzenia zużytej wody i nieczystości płynnych,
- **Odbiór techniczny częściowy** - odbiór elementów i poszczególnych etapów robót lub poszczególnych instalacji, które mają być zakryte lub których przeprowadzenie jest wymagane przed odbiorem końcowym,
- **Odbiór techniczny końcowy** - odbiór po wykonaniu pozytywnych odbiorów technicznych częściowych oraz po dokonanych ruchu próbnym.

## 5. POWOŁANE ORAZ ZWIĄZANE ROZPORZĄDZENIA I NORMY, UWAGI OGÓLNE.

SST opracowane są w oparciu o aktualne normy, normatywy i wytyczne i uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwości techniczne i organizacyjne Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót.

W przypadku powstania jakichkolwiek rozbieżności pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą podstawą do ich rozstrzygnięcia są w kolejności Specyfikacja Techniczna, Projekt Budowlany, a jeżeli spór nie zostanie dalej rozstrzygnięty, to moc wiążącą mają podane normy i przepisy:

• PN-92/B-01706	Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.
• PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne, Wymagania w projektowaniu.
• PN-81-10700	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

• PN-EN 12056-1	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania.
• PN-EN 12056-2	Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków. Część 2: Kanalizacja sanitarna, projektowanie układu i obliczenia.
• PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
• PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
• PN-EN 1451-1:2001	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków ( o niskiej i wysokiej temperaturze ) wewnątrz konstrukcji budowli. Polipropylen (PP). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
• PN-EN 1852-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu ( PP ) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
• PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
• PN-B-10736; marzec 1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
• PN-92/M-34031+A1	Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.
• PN-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-3430/ Az3:2000	
• PN-73/B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie – Wymagania,
• PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
• PN-B-76001:1996	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania.
• PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
• PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń . Wymagania i badania odbiorcze.
• PN-EN 253:2005	Sieci ciepłownicze - System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół rurowy ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
• PE-EN 448:2005	Sieci ciepłownicze System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonowego z polietylenu.
• PE-EN 488:2005	Sieci ciepłownicze System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Zespół armatury do stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
• PE-EN 489:2005	Sieci ciepłownicze System preizolowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie -

	Zespół złącza stalowych rur przewodowych z izolacją cieplną z poliuretanu i płaszczem osłonowym z polietylenu.
• PN-B-10405:1999	Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
• PN-B-03434:1999	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Podstawowe wymagania i badania
• PN-B-76001:1996	Wentylacja – Przewody wentylacyjne – Szczelność. Wymagania i badania
• PN-B-76002:1976	Wentylacja – Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych
• PN-EN 1751:2001	Wentylacja budynków – Urządzenia, wentylacyjne końcowe – Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających
• PN-EN 1886:2001	Wentylacja budynków – Centrale wentylacyjne i klimatyzacyjne – Właściwości mechaniczne
• ENV 12097:1997	Wentylacja budynków – Sieć przewodów – Wymagania dotyczące części składowych sieci przewodów ułatwiających konserwację sieci przewodów

- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 24 czerwca 2013 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 2013 poz. 926 z późniejszymi zmianami ),
  - Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania - Zeszyt 2 Warszawa, sierpień 2001,
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych - Zeszyt 4 Warszawa, czerwiec 2002,
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych - Zeszyt 5 Warszawa, IX.2002,
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych - Zeszyt 6 Warszawa, maj 2003,
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych - Zeszyt 7 Warszawa, VII.2003,
  - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych - Zeszyt 9 Warszawa, sierpień 2003,
  - Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
  - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych ( Dz.U. Nr 47, poz. 401 z 19.III.2003 r. ),
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 27.07.2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy ( Dz. U. nr 180 poz. 1860 ),
  - Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z 28.08.2003r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz.U. z 2003 r. Nr 169 poz. 1650.
- 5.1. Specyfikacje techniczne podane w następujących rozdziałach, dotyczące poszczególnych rodzajów instalacji sanitarnych należy stosować łącznie z warunkami ogólnymi podanymi w niniejszym rozdziale.
- 5.2. Dokumentacja techniczna, dostarczona przez Inwestora, przed jej przekazaniem na budowę powinna być sprawdzona w przedsiębiorstwie wykonawczym, w szczególności pod kątem możliwości technicznych realizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, rodzajem stosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych.
- 5.3. Zmiany i odstępstwa od dokumentacji:
- a). wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę, powinny być obustronnie uzgodnione w terminie zapewniającym nieprzerwany tok wykonawstwa,
  - b). decyzje o zmianach, wprowadzonych w czasie wykonawstwa, powinny być każdorazowo potwierdzone wpisem inspektora nadzoru do dziennika budowy, po uprzednim uzgodnieniu i zaakceptowaniu przez autora projektu,
  - c). wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

## 5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

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

## 6. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Miejsca na bazy, magazyny, składowiska powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.

Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczenia przed :

- zanieczyszczeniem cieków wodnych paliwami, olejami, chemikaliami i innymi szkodliwymi substancjami;
- możliwością powstania pożaru.

Praca sprzętu budowlanego używanego podczas realizacji robót nie może powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.

Zbiorniki materiałów napędowych, olejów i innych szkodliwych dla środowiska substancji powinny być wykonane i obsługiwane w sposób gwarantujący ich nie przedostanie się do środowiska naturalnego.

Wykonawca powinien przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy. Maszyny i urządzenia napędzane silnikami powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed rozprzestrzenianiem się isker.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat robót albo personel Wykonawcy.

## **7. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.**

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej .

Wykonawca będzie utrzymywać wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy na terenie placu budowy.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich .

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo personel Wykonawcy.

## **8. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY.**

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek dbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca powinien zapewnić urządzenia zabezpieczające oraz sprzęt dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

## **9. MATERIAŁY.**

Materiały przeznaczone do zabudowy winny odpowiadać wymaganiom określonym w projekcie budowlanym, winny być wykonane wg odpowiednich norm i posiadać wymagane aprobaty techniczne, atesty i certyfikaty.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednie warunki przechowywania i składowania materiałów zapewniających zachowanie ich jakości i przydatności do ich zabudowy.

Składowanie powinno być prowadzone w sposób umożliwiający inspekcję materiałów.

Miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

## **10. SPRZĘT.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera. Stan techniczny, ilość i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami podanymi w projekcie budowlanym i w terminie przewidzianym kontraktem.

## **11. TRANSPORT.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **12. WYKONANIE ROBÓT.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami kontraktu, za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z projektem budowlanym, Specyfikacją Techniczną, Programem Zapewnienia Jakości, Projektem organizacji Robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Inspektor nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję materiałów, a ponadto do występowania we wszystkich sprawach związanych z interpretacją projektu i ST oraz dotyczących akceptacji wypełnienia przez Wykonawcę warunków umowy. Polecenia Inspektora nadzoru powinny być wykonywane nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu przez Wykonawcę. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

## **13. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **14.1. Program zapewnienia jakości ( PZJ )**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości ( PZJ ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.
- system ( sposób i procedurę ) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne, rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

### **14.1. Zasady kontroli jakości robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium,

pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:

1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu.
  2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskie Normy,
  3. znajdują się w wykazie wyrobów zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998r( Dz.U.99/98).
- Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **14.3. Dokumenty budowy.**

#### **Dziennik budowy**

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Odpowiedzialność za prowadzenia dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na kierowniku budowy.

Zapisy w dzienniku budowy muszą być dokonywane na bieżąco i powinny dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w dzienniku budowy musi być opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby która dokonała zapisu, z podaniem imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty muszą być oznaczone kolejnym numerem i opatrzone datą i podpisem kierownika budowy, i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania przez Zamawiającego projektu budowlanego i placu budowy;
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramu robót;
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych robót;
- przeszkody w prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach;
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru;
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu;
- zgłoszenie i daty odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu, odbiorów częściowych i końcowych robót;
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy;
- dane dotyczące czynności geodezyjnych dokonywanych przed i w trakcie trwania robót;
- inne istotne informacje o przebiegu robót;

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy wpisane do dziennika budowy muszą być przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

***Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.***

#### **Księga obmiaru**

Księga obmiaru stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu robót każdego z elementów robót. Obmiary wykonywanych robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym i wpisuje się do księgi obmiaru.

#### **Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy, oprócz wymienionych wyżej zalicza się :

- pozwolenie na realizację zadania;



- protokoły przekazania placu budowy;
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne;
- protokoły odbioru robót;
- protokoły z narad i ustaleń;

Dokumenty budowy muszą być przechowywane na placu budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Wszelkie dokumenty budowy muszą być zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawione do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **14. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym i ST.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzonych robót i terminie obmiaru co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Obmiar odbywa się w obecności Inżyniera, wymaga jego akceptacji, a wyniki obmiaru muszą być wpisane do księgi obmiaru.

Obmiary muszą być przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i przy zmianie Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

## **15. ODBIÓR ROBÓT.**

### **16.1. Rodzaje odbioru robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora nadzoru przy udziale Wykonawcy :

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu.

### **16.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości, które w dalszym ciągu realizacji ulegną zakryciu, odbiór tych robót musi być wykonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór winien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów, w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z projektem budowlanym, ST i uprzednimi ustaleniami. W przypadku odchylenia od przyjętych wymagań, Inspektor nadzoru ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt.

W wyjątkowych przypadkach podejmuje decyzje dokonania potrąceń wynagrodzenia.

### **16.3. Odbiór techniczny częściowy**

Odbiór techniczny częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru technicznego częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

### **16.4. Odbiór końcowy robót**

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne ( podstawowe z dokumentów umowy i ewentualnie uzupełniające lub zamienne ),
3. recepty i ustalenia technologiczne,

4. dzienniki budowy i książki obmiarów ( oryginały ),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych , zgodnie z ST i programem zapewnienia jakości ( PZJ )
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z ST i programem zabezpieczenia jakości ( PZJ ),
- 7 . protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności
8. w szczególności należy skontrolować :
  - użycie właściwych materiałów i urządzeń
  - prawidłowość wykonania połączeń
  - wielkość spadków przewodów
  - odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych
  - prawidłowość wykonania odpowietrzeń
  - prawidłowość ustawienia armatury i zainstalowania przyborów sanitarnych
  - jakość wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji cieplnej

Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości.

Zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego musi być stwierdzona przez kierownika robót wpisem w dzienniku budowy z bezzwłocznym powiadomieniem tym fakcie na piśmie Inspektora nadzoru.

Odbiór końcowy robót musi nastąpić w terminie ustalonym w warunkach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót, kompletności oraz prawidłowości przeprowadzonych odbiorów częściowych.

Odbioru końcowego robót dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego przy udziale Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja dokonuje oceny jakości robót na podstawie badań przedstawionych dokumentów, wyników badań, wizualnej oceny oraz zgodności wykonanych robót z projektem budowlanym i ST. W toku odbioru końcowego robót komisja powinna zapoznać się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, odbiorów technicznych częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonywania robót uzupełniających i robót poprawkowych lub uzupełniających, komisja przerywa swoje czynności i ustala termin odbioru końcowego.

#### **16.5. Odbiór ostateczny, pogwarancyjny**

Odbiór ostateczny, pogwarancyjny dokonywany jest po okresie gwarancyjnym i polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

### **16. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest stawka jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarowi ustalona dla danej pozycji ślepego kosztorysu.

Stawka jednostkowa pozycji musi uwzględniać wszystkie wymagania oraz czynności i badania składające się na jej wykonanie. Stawka jednostkowa obejmuje :

- robociznę bezpośrednią;
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu;
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi;
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, płace pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, wydatki dotyczące bhp;
- usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów, badań laboratoryjnych, opłat za zajęcie pasa drogowego, koszty opracowania projektu czasowej organizacji ruchu, koszt oznakowania robót w pasie drogowym, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy.
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót.

- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do stawek jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Uzgodniona stawka jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysowa za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach umowy.

## II. SPECYFIKACJA TECHNICZNA PRZYŁĄCZA CIEPŁOWNICZEGO. KOD CPV: 45231000-5 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów

### 1. WSTĘP.

#### 1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ( ST ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przyłącza sieci ciepłej w technologii rur preizolowanych DN 40 na odcinku od miejsca włączenia w sieć kanałową do obiektu remontowanego, modernizowanego i adaptowanego budynku „JATEK” na obiekt wystawienniczy z klubokawiarnią.

#### 2. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem demontażu w miejscu włączenia w istniejącą sieć ciepłą kanałową i budową przyłącza sieci ciepłej w technologii rur preizolowanych.

### 2. MATERIAŁY.

#### 2.1. Rury preizolowane.

Rurociągi preizolowane winny być przystosowane do bezpośredniego układania w gruncie bez używania elementów kanałowych. System rurociągów i elementów preizolowanych stosowanych dla sieci ciepłowniczych winien spełniać następujące warunki i wymagania:

2.1.1. Rurociągi systemu rur preizolowanych winny być wykonane zgodnie z najbardziej aktualną edycją normy EN 253 i poświadczone testami, wykonanymi przez niezależną instytucję – komórkę badawczą,instytut,laboratorium,ośrodek badawczy nie powiązany w żaden sposób z Wykonawcą

2.1.2 Rurociągi winny być przystosowane do pracy w systemie ciepłowniczym o następujących parametrach wody sieciowej:

<b>Ciśnienie robocze</b>	1,6 MPa
Ciśnienie próbne	2,5 MPa
Maksymalna temperatura zasilania	150 <sup>o</sup> C
Wartość pH	8,5 – 9,2
Twardość ogólna	< 20 $\mu$ val/l
Zawartość tlenu rozpuszczonego	< 0,05 mg/l
Zawartość zawiesin	< 5 mg/l
Zawartość żelaza ogólnego	< 0,1 mg/l
Zasadowość ogólna	< 1,4 mval/l

2.1.3. Rurociągi preizolowane winny być wykonane jako rury stalowe ze stali St 37,0 z minimalną wytrzymałością na rozciąganie  $R_m > 350$  MPa i o granicy plastyczności  $R_e > 235$  MPa piaskowane i śrutowane przed piankowaniem, z pianką izolacyjną poliuretanową otaczającą rurę stalową, z integralnym systemem alarmowym i zewnętrznym płaszczem o wysokiej gęstości polietylenu.

2.1.4. Rury powinny być dostarczone w odcinkach o długości 12 m dla wszystkich średnic. Tolerancja długości może wynosić + 25 mm, - 0 mm .

2.1.5. Końcówki rur powinny być ucięte prostopadle do osi rury i być sfazowane.

2.1.5. Kolana i elementy łukowe rur muszą być dostarczone w rozwiązaniu systemowym, to znaczy że po ich montażu muszą spełniać tę samą jakość jak inne części systemu.

2.1.6. Wykonawca musi przygotować certyfikaty jakości dotyczące rur stalowych, sztywnej pianki poliuretanowej, obudów rurociągów i połączeń, zestawu montażowego i dostarczyć je Zamawiającemu nie później niż 7 dni przed dostawą elementów.

2.1.7. Certyfikat jakości musi zawierać co najmniej:

- ważną normę i specyfikację dotyczącą produkcji i testowania.
- jakość materiałów.

- czynnik spawania.
- wymiar, ciężar, numer i długość.
- kompletną analizę chemiczną łącznie z wartością CE ( równoważnik węglowy ).
- test hydrostatyczny.
- próby nieniszczące łącznie z odciskiem stempla.
- testy mechaniczne.
- oznaczenie i numery rur.
- podpis inspektora.

2.1.8. Wykonawca jest odpowiedzialny za zgodność rur ze specyfikacją i musi być w stanie to udowodnić.

## **2.2. Izolacja piankowa.**

2.2.1. Izolacja piankowa musi spełniać wymagania najnowszej edycji normy PN-EN 253 poświadczone atestami, wykonanymi przez niezależną instytucję – komórkę badawczą, instytut, laboratorium, ośrodek badawczy nie powiązany w żaden sposób z Wykonawcą. Substancja spieniąca piankę nie może powodować niszczenia warstwy ozonowej.

2.2.2. Gotowa pianka musi spełniać poniższe wymagania:

- zawierać min. 88% zamkniętych komórek,
- średnia masa właściwa na całą długość rury min. 80 kg/m<sup>3</sup>,
- gęstość rdzenia min. 60 kg/m<sup>3</sup>,
- wytrzymałość na ściskanie min. 0,4 N/mm<sup>2</sup>,
- przewodność cieplna max. 0,028 W/mK przy 50°C ( przed starzeniem ),
- absorpcja wody mniej niż 10% objętości

2.2.3. Jakość dostarczonej izolacji musi być udokumentowana certyfikatem lub atestem wykonanym zgodnie z PN-EN 253.

2.2.4. Wykonawca musi poświadczyć, że materiał pianki został zaprojektowany na czas pracy wynoszący minimum 30 lat przy temperaturze do 130°C.

## **2.3. Obudowa zewnętrzna.**

2.3.1. Obudowa zewnętrzna musi spełniać wymagania najnowszej edycji normy EN 253 poświadczone testami, wykonanymi przez niezależną instytucję – komórkę badawczą, instytut, laboratorium, ośrodek badawczy nie powiązany w żaden sposób z Wykonawcą.

2.3.2. Obudowa zewnętrzna musi być zbudowana z odpornego, o wysokiej gęstości polietylenu (HDPE) o następujących właściwościach:

Gęstość właściwa	min. 950 kg/m <sup>3</sup>
Wydłużenie względne przy zerwaniu	min 350 % naciągu
Granica plastyczności	min. 19 N/mm
Wskaźnik topnienia g/600 s	0,1 – 0,5
odporność na uderzenia	min. 6 Mj/mm <sup>2</sup>

2.3.3. Wykonawca dostarczy certyfikat, który musi zawierać numer partii, liczbę stopową, gęstość, maksymalne i minimalne średnice oraz grubości ścianki, wynik testu na rozciąganie.

2.3.4. Wykonawca zobowiązany jest załączyć obliczenia bieżących strat ciepłych zarówno poszczególnych rur jak i całego systemu oraz maksymalne temperatury obudowy zewnętrznej.

## **2.4. Połączenia.**

Materiały muszą spełniać wymagania PN-EN 489. Materiały do połączeń muszą być dostarczone odpowiednio zapakowane i utrzymane w suchym pomieszczeniu do czasu dostarczenia na budowę.

Połączenia muszą być przystosowane do przenoszenia sił i wykonania testów ciśnieniowych o wielkości 0,2 bar na szczelność przed ich izolacją.

## **2.5. Beton**

Beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25 winien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

## **2.6. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.

## **2.7. Kruszywo na podsypkę**

Przewody należy układać na podsypce piaskowej. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

## **2.8. Armatura odcinająca**

Jako armaturę odcinającą należy stosować zawory kulowe preizolowane odpowiednich średnic i rodzajów w zależności od rozwiązania podanego w projekcie.

## **2. 9. Składowanie materiałów**

### **2.9.1. Rury przewodowe preizolowane.**

Rury preizolowane winny być składowane w taki sposób, aby nie ulegały deformacjom i odkształceniom miejscowym. Należy układać je w położeniu poziomym na podkładach drewnianych, rozmieszczonych maksymalnie co 5 m, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem, opadami atmosferycznymi i promieniowaniem słonecznym oraz spełnienie warunków bhp.

Do podnoszenia lub przenoszenia rur należy używać odpowiednich taśm o szerokości minimum 10 cm.

Nie należy wykonywać żadnych prac typu przenoszenie lub układanie rur z płaszczem PE w temperaturze poniżej minus 10°C.

### **2.9.2. Kształtki i armatura preizolowane.**

Kształtki i armatura preizolowane należy składować według asortymentu i wymiarów, na równych powierzchniach, np. na drewnianych paletach i układać tak, aby stykały się ze sobą jak największą powierzchnią.

### **2.9.3. Wyroby i elementy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej i cieplnej.**

Wyroby i elementy do wykonywania izolacji przeciwwilgociowej zespołu złącza należy przechowywać ze szczególną starannością, zabezpieczając je przed zabrudzeniem i uszkodzeniami.

Komponenty pianki PUR do wykonywania izolacji cieplnej zespołu złącza należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze pokojowej, w sposób zapewniający zabezpieczenie przed zabrudzeniem i uszkodzeniami oraz zgodnie z wymaganiami dostawcy komponentów.

### **2.9.4. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci cieplnej.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **2.9.5. Cement**

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót.

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

Do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych może być użyty następujący sprzęt:

- piła do cięcia asfaltu i betonu,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparka podsiębierna 0,25 m<sup>3</sup> do 0,40 m<sup>3</sup>,
- spycharka kołowa lub gąsiennicowa do 100 KM,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarka wibracyjna, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

### **3.2. Sprzęt do robót demontażowych i montażowych**

Do robót demontażowych i montażowych może być użyty następujący sprzęt :

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- przyczepa dłuźcowa do 10 t,
- żurawie samojezdne kołowe do 5 t, od 7 do 10 t,
- wciągarka ręczna od 3 do 5 t,
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym do 1,6 t, od 3,2 do 5 t,
- spawarka elektryczna wirująca 300 A,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny 20 KVA,
- zestaw acetylenowo-tlenowy
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym.

Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, następne można układać warstwami jeden rząd nad drugim do wysokości max. 2 m.

### **4.2. Transport armatury przemysłowej**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Armatura drobna ( $\leq$  DN 25 ) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

### **4.3. Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

### **4.4. Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Zakres wykonywanych robót przyłącza sieci ciepłej obejmuje:

- demontaż miejsca włączenia w istniejącą sieć kanałową,
- załadowanie, wywóz i utylizacja elementów z demontażu ,
- załadowanie i wywóz zdemontowanych rurociągów i armatury – jako złomu użytkowego na plac właściciela sieci,
- dostawę materiałów sieci preizolowanej,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III – IV,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- dokonanie połączeń w technologii preizolowanej i z istniejącą siecią kanałową,
- przeprowadzenie prób szczelności wraz z badaniami radiologicznymi lub ultradźwiękowymi spawów,
- wykonanie połączeń zespołu złącza wraz z izolacją cieplną,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- dokonanie inwentaryzacji powykonawczej,
- niezbędne pomiary i badania.

### **5.1. Roboty przygotowawcze.**

Projektowana trasa przewodu powinna być trwale i widocznie oznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości założyć repery tymczasowe ( z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne ). Należy zapewnić dostateczną przestrzeń do układania i montażu rurociągów, kształtek i elementów nad wykopem oraz w wykopie na wymaganej głębokości.

### **5.2. Roboty ziemne.**

Wykopy należy wykonać jako otwarte zgodnie ze specyfikacją i na głębokości podanej w projekcie. Wykopy mają być wykonane w taki sposób, aby nie miały szkodliwych oddziaływań na nawierzchnię dróg, chodników, obiektów i innych konstrukcji oraz istniejącego uzbrojenia podziemnego. Metody wykonywania wykopów ( ręcznie lub mechanicznie ) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wybór metody wykonania wykopu, organizację robót i wszelkie uzgodnienia z zarządcami dróg, nieruchomości oraz zarządcami lub eksploratorami istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Wymiary wykopów zalecane przez producenta podane są w dokumentacji projektowej. Wymiary wykopu powinny być powiększone w miejscach odgałęzień, połączeń, montowania armatury oraz na załamaniach.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony we wskazane miejsce.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie niższym od rzędnej projektowanego ułożenia rurociągów o grubość warstwy podsypki. Dno wykopu powinno być zniwelowane i pozbawione kamieni oraz innych ostrych elementów z zastrzeżeniem, że ostateczną niwelację dna należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów.

### 5.3. Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

W gruntach suchych piaszczystych lub żwirowo-piaszczystych podłożem jest grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu, dodatkowo spełniający wymagania producenta rur preizolowanych.

W gruntach piaszczysto-gliniastych i spoistych lub skalistych należy wykonać podłoże wzmocnione z warstw pospółki lub żwiru z domieszką piasku o grubości warstwy od 10 do 15 cm. W gruntach nawodnionych ( odwadnianych w trakcie robót ) z boku warstwy podłoża należy ułożyć sączki odwadniające, obsypane wokół warstwą grubego żwiru lub tłucznia.

Należy dokonać zagęszczenia wykonywanego podłoża do  $I_s$  nie mniej niż 0,95.

### 5.4. Roboty montażowe

#### 5.4.1. Warunki ogólne

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z dokumentacją oraz odpowiednimi przepisami. W przypadku ułożenia rur i elementów preizolowanych po trasie istniejącej sieci cieplnej kanałowej należy zdemontować elementy obudowy kanału ( łupiny lub płyty przykrywające wraz ze ścianami kanału ), płozy stalowe oraz poduszki żelbetowe, przewody istniejącej sieci oraz ich izolację cieplną. Wszystkie elementy z demontażu należy wywieźć na miejsce wskazane przez Inwestora z zachowaniem obowiązujących przepisów.

#### 5.4.2. Montaż rur i elementów preizolowanych.

##### 5.4.2.1. Wymagania ogólne.

Rury i elementy preizolowane dostarczone na budowę powinny być przed montażem poddane ogólnej kontroli zewnętrznej. Wszelkie prace montażowe i ewentualne skracanie rur należy wykonywać przy temperaturach zewnętrznych dodatnich. Nie dopuszcza się cięcia lub skracania kształtek preizolowanych.

Przewody sieci cieplnej preizolowanej powinny być ułożone ze spadkiem zgodnym z projektem ( ewentualnie na wysokości uzależnionej od istniejącego podłoża sieci cieplnej kanałowej ). Odstęp między dwiema rurami powinien być zgodny z dokumentacją projektową i wynosić min. 15 cm. Przy układaniu rurociągów obok siebie zaleca się, aby rurociąg zasilający ułożony był po prawej stronie, patrząc w kierunku przepływu czynnika grzewczego.

Rury preizolowane ułożyć w wykopie na tymczasowych podkładach drewnianych o wymiarach minimum 10 x 10 cm i w odstępach nie większych niż 2 – 3 m.

##### 5.4.2.2. Połączenia spawane.

Rury i elementy stalowe preizolowane połączyć ze sobą za pomocą spawania elektrycznego lub gazowego, w zależności od grubości ścianek.

Poniżej podano wymagania złączy spawanych elementów ciśnieniowych rurociągów wykonanych według dokumentacji technicznej:

- Spawanie i szczepienie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.
- Wszystkie złącza spawane należy wykonać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii uzgodnionej z właściwym organem dozoru technicznego, która powinna zawierać:
  - ogólne zasady organizacji robót,
  - wymagania dotyczące przygotowania złączy do spawania,
  - wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy,
  - karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.
- W technologii powinny być uwzględnione następujące wymagania:
  - prace spawalnicze należy wykonywać przy bezdeszczowej pogodzie, w temperaturze otoczenia powyżej 5°C, przy prędkości wiatru nie przekraczającej 10 m/s przy spawaniu

- elektrodami otulonymi. Niedopuszczalne jest spawanie elektrodami o zawilgoconej otulinie. Przy montażu rurociągów klasy jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia powyżej  $-5^{\circ}\text{C}$  pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem,
- przy ustalaniu wzajemnego położenia krawędzi do spawania nie należy stosować elementów spawanych do zewnętrznych powierzchni łączonych części,
  - przed połączeniem rur szczepnymi spoinami punktowymi końce rur muszą być dopasowane przy zastosowaniu specjalnych narzędzi, które jednocześnie likwidują efekty ewentualnej owalizacji. Całkowita długość spoin punktowych powinna wynosić co najmniej 25% obwodu, a ich ilość powinna być co najmniej taka, aby zapewniona była wymagana wytrzymałość rurociągu bez powstawania pęknięć. Miejsca spoin punktowych należy poddać starannej obróbce, np. przez szlifowanie, tak aby stanowiły one zadowalającą część spoiny ostatecznej.
  - dla rurociągów ze stali stopowych należy sprawdzić zawartość składników stopowych w złączach montażowych dla stwierdzenia prawidłowego zastosowania elektrod,
  - przy spawaniu stali stopowych skłonnych do hartowania się oraz elementów o dużej grubości należy stosować technologię z podgrzewaniem wstępnym i dogrzewaniem. Sposób i temperatury podgrzewu - według instrukcji technologicznej.
  - preizolowane rury i kształtki przewidziane do łączenia powinny mieć wymiary zgodne z dokumentacją sieci. Końce rur przewodowych powinny być oczyszczone do metalicznego połysku z rdzy, farby, tłuszczu, ewentualnie resztek pianki PUR i innych zanieczyszczeń.
- Spawanie rur przewodowych powinny wykonywać firmy mające odpowiednie możliwości technologiczne, dysponujące uprawnionymi spawaczami, nadzorem spawalniczym oraz możliwościami kontroli procesu spawania.
  - Sprzęt spawalniczy powinien zapewnić możliwość spawania rur przewodowych zgodnie z dokumentacją, być bezpieczny i mieć ważne dopuszczenia do pracy.
  - Wszystkie szwy wykonane metodą spawania elektrycznego powinny być wykonane w minimum dwu warstwach – ściegach, tj. warstwy przetopowej oraz co najmniej jednej zewnętrznej warstwy lica spoiny.
  - Niezależnie od gatunku stali spoina powinna być wykonywana bez przerw innych niż koniecznych do wymiany elektrody i zmiany pozycji spawacza.
  - Do spawania rur przewodowych stosować metody spawania elektrycznego, a w szczególności metodę TIG ( spawanie wolframową elektrodą nietopliwą w osłonie argonu ), metodę E ( spawanie elektrodami otulonymi ) oraz metodę TIG/E ( przetopienie wykonane jest metodą TIG, a wypełnienie spoiny metodą E ). Łączenie stalowych rur przewodowych o grubości ścianki poniżej 3 mm można wykonywać metodą spawania gazowego. Przy spawaniu gazowym zaleca się spawanie w prawo, jednowarstwowo.
  - Materiały dodatkowe do spawania – elektrody otulone, druty elektrodowe itp. Powinny być zgodne z dokumentacją i poddane kontroli przez nadzór spawalniczy w zakresie m.in. prawidłowego doboru gatunków, ważności atestów i świadectw jakości. Przechowywanie, transport i użytkowanie materiałów do spawania powinno być zgodne wytycznymi producenta materiałów.
  - Natychmiast po zakończeniu spawania spawacz powinien w sposób trwały oznakować spoinę swoimi znakami. Oznakowanie powinno występować obok spoiny.
  - Stanowisko do spawania powinno być urządzone zgodnie z przepisami BHP i przeciwpożarowymi.

#### 5.4.2.3. Wykonanie zespołu złącza.

Procedury wykonania zespołu powinny zapewnić, że trwałość i wodoszczelność tego złącza nie będzie gorsza niż innych elementów użytych do wykonania sieci.

Wykonawca jest zobowiązany za spełnienie kompletu wymagań przy wykonywaniu zespołu złącza, w tym za stosowanie odpowiednich materiałów, narzędzi do wykonywania prac oraz odpowiednie przeszkolenie pracowników.

Konstrukcja zespołu złącza powinna zapewniać spełnienie wymagań PN-EN 489, a proces montażu powinien być zgodny z instrukcjami producenta.

Montaż powinien być przeprowadzony przy bezdeszczowej pogodzie ( w czasie opadów w specjalnym namiocie ), przy zapewnieniu odpowiednich warunków pracy oraz zachowaniu wszystkich etapów wykonawstwa, niezbędnych prób, sprawdzeń i odbiorów międzyoperacyjnych.

Izolację cieplną zespołu złącza należy wykonywać tego samego dnia co zamontowanie osłony przeciwwilgociowej zespołu złącza. Izolację cieplną zespołu złącza winien stanowić taki sam materiał izolacyjny jak wyłączza łączonych odcinkach rur i elementów preizolowanych.



#### 5.4.2.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Przed zasypaniem preizolowanych rurociągów sieci podziemnej, rurociągi należy poddać ostatecznej kontroli przez nadzór ze strony Wykonawcy i Inwestora.

Przed przystąpieniem do ostatecznego zasypania należy:

- dokonać odbioru wykonania stref kompensacyjnych,
- sprawdzić odległości między rurociągami,
- sprawdzić materiał zasyпки, który ma być użyty do bezpośredniego styku z rurociągami, aby była zapewniona odpowiednia siła tarcia,
- usunąć z wykopu wszelkie zanieczyszczenia pozostałe po wykonywanych pracach, a odpady tworzyw sztucznych, piankę izolacyjnych itp. należy przekazać do innego zagospodarowania lub utylizacji.

Powyższe czynności powinny być odzwierciedlone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy.

Jakość zasyпки i materiał wypełniający wykop oraz zagęszczanie warstw powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta rur preizolowanych.

W odniesieniu do warstw podsypki i wymaganej minimum 20 cm warstwy zasyпки nad rurociągami powinny być spełnione następujące wymagania:

- wielkość ziaren  $\leq 16$  mm, w tym max. 3% wagowo o wielkości  $\leq 0,02$  mm,
- materiał nie może zawierać szkodliwych ilości ziemi próchnicznej, gliny, grudek, mułu, resztek roślin,
- należy unikać wielkich ziaren z ostrymi krawędziami, które mogłyby uszkodzić rurociąg lub zespół złącza,
- należy wykonywać staranne i równomierne zagęszczanie warstwami – wokół rurociągów w strefie tarcia zagęszczać ręcznie warstwami 15 cm, dalej można zagęszczać mechanicznie warstwami 20 cm. Pod drogami, ulicami lub parkingami zagęszczanie prowadzić do takiego poziomu, w którym będzie miał taką samą nośność jaką ma grunt poza wykopem.
- nad rurociągami, w odległości około 20 cm nad nimi ułożyć taśmę ostrzegawczą, oznaczającą trasę przebiegu sieci.
- materiał rodzimy z wykopu można wykorzystywać powyżej strefy tarcia.
- strefa nawierzchniowa powinna być wykonana w sposób odpowiedni do przewidywanej nawierzchni.
- nawierzchnia na całej długości rurociągu, wraz z obszarami zajętymi pod składowanie i transport, powinna być odtworzona zgodnie ze stanem faktycznym oraz wymaganiami właściciela terenu.

#### 5.4.2.5. Uruchamianie przyłącza sieci.

Uruchomienie sieci wykonać po uprzednim wykonaniu niezbędnych prób wytrzymałości i czyszczenia.

Próby, czyszczenie i rozruch sieci wysokoparametrowej należy wykonać zgodnie z PN-M-34031 *Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania* oraz PN-B-10405:1999 *Ogrzewnictwo i Ciepłownictwo. Wymagania i badania przy odbiorze*.

#### 5.4.2.6. Demontaż miejsca włączenia w istniejącą sieć kanałową.

W miejscu włączenia w sieć ciepłą kanałową należy wykonać następujące roboty demontażowe:

- demontaż elementów łupinowych obudowy kanału,
- demontaż poduszek podpór ślizgowych,
- demontaż izolacji cieplnej rurociągów,
- demontaż rur przewodowych wraz z armaturą odcinającą i płozami.

Elementy betonowe po zdemontowaniu należy wywieźć na składowisko odpadów. Izolację cieplną należy zutylizować, natomiast rurociągi wraz z armaturą wywieźć na składowisko użytkownika sieci w celu wykorzystania jako złom użytkowy.

Miejsce włączenia obudować bloczkami betonowymi M4 z przykryciem płytami płaskimi 50x120x12 cm.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,

- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkach technicznych producenta, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie wykonania poszczególnych etapów wykonania przyłącza sieci ciepłowniczej ( w tym: badanie podłoża, ułożenia rurociągów, wykonania połączeń spawanych, wykonanie połączeń instalacji alarmowej, wykonanie zespołu złącza wraz z jego izolacją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie armatury i odgałęzień, końcówek termokurczliwych )
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstw zasypu przewodów,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża i osi przewodów nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie  $\pm 2$  cm,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.

## 7. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru i Projektanta, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### 7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową lub budową sieci ciepłowniczej wysokoparametrowej, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- demontaż obudowy kanałowej i elementów rurociągów w miejscu włączenia,
- sposób zagospodarowania materiałów z demontażu ( wywiezienie materiałów na miejsce zwalaki, przekazanie jako złom użytkowy, utylizacja czy też inne przeznaczenie ),
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- wykonanie zespołu złącza ( elementów ochronnych zewnętrznych ) i wykonanie izolacji cieplnej,
- próby szczelności i płukania przewodów,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Odbiór częściowy należy wykonać przy udziale właściciela sieci.

Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać odpowiedni protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania montażu. Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych ST i innymi dokumentami przywołanymi.

### 7.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu według PN-B-10405:1999- *Ciepłownictwo. Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze*” podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego ( polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych ),
- zgodność wykonania z niniejszymi ST, a w przypadku odstępstw - uzasadnienie konieczności odstępstwa, wprowadzonego do dziennika budowy i potwierdzonego przez projektanta.
- dziennik budowy i książka obmiarów,
- świadectwa jakości, wydane przez producentów lub dostawców materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także niezbędne decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- protokoły odbiorów częściowych robót zanikających i ulegających zakryciu,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,

Odbiór końcowy należy uznać za pozytywny, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania ST, dostarczono wymagane świadectwa jakości, dopuszczenia i atesty oraz załączono kompletne i pozytywne protokoły z badań oraz odbiorów robót zanikowych. Odbiór końcowy należy wykonać przy udziale właściciela sieci.

### **III. SPECYFIKACJA TECHNICZNA / SST / WĘZŁA CIEPŁOWNICZEGO I INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO.**

**KOD CPV: 45232140-5 Lokalne węzły grzewcze**

**KOD CPV: 45331000-6 Instalacje ciepłe, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza**

**KOD CPV: 45331200-8 Instalacja ciepła technologicznego do nagrzewnic**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. PRZEDMIOT SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ( SST ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru węzła ciepłowniczego dla celów ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej i instalacji ciepła technologicznego w remontowanym, modernizowanym i adaptowanym budynku „JATEK” na obiekt wystawienniczy z klubokawiarnią.

##### **1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych technologicznych dla obiektu jak wyżej.

##### **1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego. Instalacje przedstawione do badań powinny spełniać następujące warunki:

- zakończenie wszelkich robót montażowych przy instalacjach,
- zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach, w których występują elementy instalacji,
- wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej i doprowadzenie wody do obiektu,
- wykonanie i sprawdzenie działania urządzeń technicznych i osprzętu instalacji.

##### **1.4. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ**

Instalacja węzła ciepłowniczego i ciepła technologicznego powinna być wykonana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną. Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji wynikłe w trakcie budowy instalacji wewnętrznych, powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

#### **2. MATERIAŁY**

Materiały i prefabrykaty użyte do wykonania robót związanych z budową wewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku z dokumentacjami technicznymi – ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

#### **3. ROBOTY MONTAŻOWE**

Do wykonania robót montażowych należy przystąpić po wykonaniu wstępnych robót budowlanych umożliwiających wejście z robotami sanitarnymi na obiekt i po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną. Roboty instalacyjne wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i specyfikacją techniczną.

Pobór czynnika grzewczego odbywać się będzie z projektowanego węzła cieplnego wymiennikowego.

Zadaniem węzła ciepłego ciepła technologicznego do zasilania nagrzewnicy centrali wentylacyjnej jest:

- przekazywanie energii cieplnej z sieci zewnętrznej do instalacji,
- wywołanie krążenia czynnika grzewczego w instalacji,
- regulacja temperatury wody w instalacji ciepła technologicznego,
- zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia oraz temperatury powyżej dopuszczalnych wielkości.

Węzeł cieplny składa się z węzła przyłączeniowego i węzła ciepła technologicznego.

W skład węzła przyłączeniowego wchodzi:

- regulator różnicy ciśnień i przepływu ,
- licznik energii cieplnej ,
- filtry siatkowe,
- wodomierz wody uzupełniającej z połączeniem rozłącznym wraz z filtrem i regulatorem ciśnienia,
- armatura odcinająca i pomiarowo-wskazująca.

W skład węzła ciepła technologicznego wchodzi:

- przeciwprądowy wymiennik ciepła
- elementy automatycznej regulacji pogodowej temperatury instalacji ciepła technologicznego, służący do regulacji temperatury instalacji c.t. w zależności od temperatury zewnętrznej,
- pompa obiegowa z płynną regulacją wydajności,
- naczynie wzbiorcze przeponowe, służące do przejmowania zmian objętości wody w instalacji,
- zawór bezpieczeństwa, zabezpieczający instalację przed wzrostem ciśnienia powyżej dopuszczonego,
- filtr siatkowy, zatrzymujący zanieczyszczenia mechaniczne,
- armatura odcinająca i pomiarowo-wskazująca.

Budowę i bieżącą konserwację węzła ciepłowniczego winny wykonywać osoby posiadające odpowiednie uprawnienia. Wszelkie roboty należy wykonywać w porozumieniu i w terminach ustalonych z Dostawcą energii cieplnej.

Instalację węzła ciepłowniczego wykonać z rur stalowych przewodowych bez szwu zgodnie z PN-80/H-80-74219, natomiast ciepła technologicznego z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-84/H-74244. Wszystkie przewody o połączeniach spawanych. Przewody winny posiadać atest Ośrodka Badania Jakości Wyrobów Przemysłowych ZETOM.

Po stronie wysokich parametrów zabudować armaturę odcinającą kulową o połączeniach spawanych na ciśnienie PN 16, zawory regulacyjne lub armaturę oddzielającą o połączeniach gwintowanych lub kołnierзовых. Po stronie instalacyjnej zabudować armaturę o połączeniach gwintowanych.

Rurociągi poddać próbie wytrzymałości na ciśnienie 2,0 MPa - stronę wysokoparametrową węzła oraz 0,6 MPa - stronę niskoparametrową ciepła technologicznego. Dokonać płukania rurociągów wodą wodociągową z wymuszonym przepływem o prędkości min. 1,5 m/s. Po wykonaniu płukania dokonać sprawdzenia i oczyszczenia wkładów filtrów siatkowych.

Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane ( ściany, stropy ) wykonać w tulejach ochronnych. Przestrzeń między przewodem a tuleją wypełnić kitem plastycznym.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie przez oczyszczenie do trzeciego stopnia czystości przez szcietkowanie, pomalowanie dwukrotnie farbą podkładową ftalową oraz jednokrotne polakierowanie emalią nawierzchniową ftalową. Rurociągi zaizolować termicznie otulinami z wełny mineralnej w osłonie z folii aluminiowej o grubości 20 i 30 mm .

#### **4. SPRZĘT**

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

#### **5. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

##### **4.1. RURY**

Rury muszą być transportowane na samochodach odpowiedniej wielkości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach,. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania przewodów i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia i uszkodzenia.

##### **4.2. ARMATURA, URZĄDZENIA I ELEMENTY AUTOMATYCZNEJ REGULACJI.**

Materiały powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem. Drobną armaturę i elementy automatycznej regulacji należy transportować i składować w specjalnych opakowaniach ( skrzyniach lub pudełkach ).

##### **4.3. ELEMENTY WYPOSAŻENIA**

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

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny PE i PUR,

ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

## 6. WYKONANIE ROBÓT

### 6.1. PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI OGRZEWczyCH

**Połączenia spawane** – mogą być gazowe z dodatkiem lub bez dodatku spoiwa lub łukowe elektrodami otulonymi. Spawanie gazowe ( mieszaniną tlenu i acetylenu ) jest zalecane do wykonywania połączeń obwodowych na rurach o grubości ścianek do 4 mm i to niezależnie od wykonywania połączeń obwodowych na rurach o średnicy rury nie przekraczającej 100 mm .

Stosować odpowiednio wymagania norm PN-M-69013, PN- 69014.

Przewody poziome prowadzić tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań odpowietrzenia instalacji.

### 6.2. PODPORY

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

#### **Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacjach ogrzewczych wodnych**

Materiał	Średnica nominalna rury DN [ mm ]	Przewód montowany	
		pionowo* [ m ]	inaczej * [ m ]
stal niestopowa ( stal węglowa zwykła ) stal odporna na korozję	10 do 20	2,0	1,5
	25	2,9	2,2
	32	3,4	2,6
	40	3,9	3,0
	50	4,6	3,5
	65	4,9	3,8
	80	5,2	4,0
	100	5,9	4,5
* Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych ( z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji ).

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający wykonanie izolacji antykorozyjnej ( przewody ze stali węglowej zwykłej ) i cieplnej.

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewód zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą: 8 cm (+/-0,5 cm) przy DN do 40 mm

Przy większych średnicach odległość przewodów musi zapewnić dogodny ich montaż.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów wody zimnej i gazowych.

Rozdzielacz wykonany na budowie powinien mieć wewnętrzny przekrój poprzeczny co najmniej równy sumie wewnętrznych przekrojów poprzecznych przewodów doprowadzających do rozdzielacza i jednocześnie jego średnica wewnętrzna powinna być większa od średnicy wewnętrznej największego przewodu przyłączonego co najmniej o 10 %.

### 6.3. MONTAŻ ARMATURY

Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armaturę, po sprawdzeniu prawidłowości działania, montować tak, żeby był zapewniony dostęp do jej obsługi i konserwacji.

Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji.

Armaturę spustową lokalizować w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzyć w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach ( stałych lub przenośnych ).

### 6.4. WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI OGRZEWczyCH.

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej wykonać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową producenta i założeniami obliczeniowymi zawartymi w projekcie.

## 6.5. CZYSZCZENIE I ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.

Elementy metalowe węzła oraz rurociągi stalowe czarne winny być oczyszczone do 3 stopnia czystości - "Powierzchnia niejednolita, brunatno-szara. Po usunięciu luźno przylegającej ciemnej warstwy zgorzeliny oraz rdzy i innych zanieczyszczeń pozostają miejscami płyty ciemnej zgorzeliny silnie przylegające do podłoża, obejmujące lokalnie do 40% powierzchni. Oczyszczona powierzchnia nie pyli po lekkim przeciągnięciu skrobakiem lub szczotką".

Stopień 3 w sposób ekonomiczny winien być osiągnięty poprzez następujące metody - oczyszczanie płomieniowe, młotkowanie, szlifowanie, szczotkowanie, skrobanie, oczyszczanie odrdzewiaczem względnie pobieżne piaskowanie lub śrutowanie w zależności od stanu wyjściowego powierzchni stali.

Zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrzne elementów instalacji ze stali węglowej wykonać w zakresie i w sposób określony w dokumentacji technicznej.

## 6.6. IZOLACJA CIEPLNA

Armatura instalacji ogrzewczej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wynika to z projektu technicznego.

Wykonanie izolacji cieplnej rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania.

Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego muszą być zgodne z projektem, a także suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja musi być czysta i sucha. Izolację wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

## 7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem węzła cieplnego i instalacji ciepła technologicznego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i *Warunkami technicznymi wykonania i odbioru COBRTI Instal.*

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

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.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY

Przeprowadza się dla tych części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić, czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w warunkach wykonania i odbioru, w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze

### 8.2. ODBIÓR KOŃCOWY INSTALACJI OGRZEWCZEJ

Odbioru końcowego dokonuje się wtedy, gdy:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- zakończono uruchomienie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniło uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego
- zakończono roboty budowlane – konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych, a także protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów
- sporządzić protokół odbioru, który nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

### 8.3. BADANIA ODBIORCZE

#### 8.3.1. Badanie odbiorcze szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie powinno być przeprowadzone wodą. W przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

#### 8.3.2. Badanie szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania instalację należy dokładnie wypłukać, przy dodatniej temperaturze, otwartych zaworach odcinających i automatycznej regulacji oraz właściwie odpowietrzyć.

Po płukaniu instalację należy napęlnić wodą.

Od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze.

Dokonać, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, starannego przeglądu instalacji, czy nie występują przecieki wody lub roszczenia.

Do instalacji podłączyć ręczną pompę do badania szczelności, wyposażoną w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Używać manometru tarczowego o średnicy min. 150 mm o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar i 0,2 bar przy zakresie wyższym.

##### Ciśnienie próbne przy badaniu na zimno

Rodzaj instalacji	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaj urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji [ bar ]
instalacja ogrzewcza o obliczeniowej temp. zasilania $t_1 < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymaganiami PN-B-2414	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej grzejniki płaszczyznowe ( z właściwym ograniczeniem temperatury )	$P_r^{*} + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary ( węzownicę grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnieniu $P_r^{*} + 2$ lecz nie mniej niż 9 bar
*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji			

#### Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną instalacji wykonanej z przewodów metalowych (ze stali)

Połączenia przewodów	Przebieg badania		
	Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników badania za pozytywne
Spawane, lutowane, zaciskowe*), kołnierzowe	podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, szczególnie na połączeniach i dławicach
	obserwacja instalacji	½ godziny	j.w., ponadto manometr nie wykaże spadku ciśnienia
*) połączenia przewodów zaciskane przez dokręcenie lub zaprasowywanie			

#### 8.3.3. BADANIE ODBIORCZE DZIAŁANIA NA ZIMNO INSTALACJI OGRZEWCZEJ

Po zakończeniu badania szczelności na zimno:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła
- podłączyć naczynie wzbiornicze
- sprawdzić napęlnienie instalacji wodą i ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorniczym zamkniętym w stosunku do założeń projektowych.
- uruchomić pompy obiegowe.

#### 8.3.4. BADANIA ODBIORCZE POPRAWNOŚCI DZIAŁANIA I SZCZELNOŚCI NA GORĄCO

Badanie działania i szczelności na gorąco prowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno
- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania zabezpieczeń instalacji
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie

- po uruchomieniu źródła ciepła, przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Budynek ogrzewać przez co najmniej 3 doby przed badaniem.

Podczas badania na gorąco dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp., skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

Po badaniu szczelności na gorąco instalację poddać dodatkowej obserwacji. Wynik można uznać za pozytywny jeśli w czasie 3-dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekraczają 0,1% jego pojemności.

#### 8.4. POMIARY

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania wykonywać pomiary:

- temperatury zewnętrznej w miejscach zacienionych na wysokości 1,50 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku
- temperatury wody (dokładność odczytu  $\pm 0,5^{\circ}\text{K}$ )
- spadków ciśnienia wody za pomocą manometrów różnicowych z dokładnością odczytu nie mniejszą niż 10 Pa. Pomiaru dokonywać 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia lub w kilku jego miejscach, tak, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m
- spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach.

#### 8.5. INNE BADANIA ODBIORCZE

- badanie zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji (przed wykonaniem izolacji cieplnej)
- badanie odpowietrzenia instalacji
- badanie zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury przeprowadzić zgodnie z PN-B-02419
- badanie zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej (jakość wody)
- sprawdzenie zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej jeżeli uzupełnienie wody w instalacji ogrzewczej dokonywane jest z instalacji wodociągowej (urządzenia zabezpieczające wg PN-B-01706)
- badanie pomp obiegowych (szczelność, zgodność kierunków przepływu, poprawność montażu w zakresie bhp)
- badanie armatury odcinającej (dobór, szczelność połączeń, poprawność i dokładność montażu)
- badanie armatury regulującej.

#### 8.6. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZYCH

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

- długość przewodu mierzy się wzdłuż jego osi
- do ogólnej długości przewodu wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników
- długość zwężki (redukcji) wliczyć do długości przewodu o większej średnicy
- długość przewodów przy badaniach na szczelność i na gorąco stanowi długość przewodów zasilających i powrotnych.

#### 8.7. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- plan sytuacyjny lub inwentaryzację geodezyjną powykonawczą,
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną
- projekt techniczny powykonawczy (projekt, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji wraz z ewentualnymi obliczeniami powykonawczymi)
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT
- oświadczenia, że ewentualne wyroby dopuszczone do jednostkowego zastosowania są zgodne z projektem technicznym i obowiązującymi przepisami i normami
- instrukcje obsługi instalacji wraz z DTR wyrobów i urządzeń
- gwarancje producentów lub dystrybutorów
- obmiar powykonawczy.



## **IV SPECYFIKACJA TECHNICZNA /SST/ DLA INSTALACJI WENTYLACJI MECHANICZNEJ.**

**KOD CPV: 45331000-6 Instalacje ciepłne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza**

**KOD CPV : 45331210-1 Instalacja wentylacji mechanicznej**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy instalacji wentylacji dla remontowanego, modernizowanego i adaptowanego budynku „JATEK” na obiekt wystawienniczy z klubokawiarnią.

#### **1.2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa instalacji wentylacji mechanicznej.

Instalacje przedstawione do badań powinny spełniać następujące warunki:

- zakończenie wszystkich robót montażowych przy instalacjach,
- zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach, w których występują elementy instalacji,
- wykonanie i sprawdzenie działania urządzeń technicznych i osprzętu instalacji.

#### **1.3. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ**

Instalacja wentylacji mechanicznej powinna być wykonana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji wynikłe w trakcie budowy instalacji wewnętrznych, powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

#### **1.4. MATERIAŁY**

Materiały i prefabrykаты użyte do wykonania robót związanych z budową wewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku z dokumentacjami techniczno – ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

### **2. ROBOTY MONTAŻOWE**

Do wykonania robót montażowych należy przystąpić po wykonaniu wstępnych robót budowlanych umożliwiających wejście z robotami sanitarnymi na obiekt i po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną. Kolejność wykonania robót:

- montaż centrali wentylacyjnej,
- montaż kanałów wentylacyjnych i elementów regulacyjnych,
- wykonanie powłok antykorozyjnych i izolacji cieplnej
- montaż krętek wentylacyjnych
- regulacja instalacji.

### **3. BUDOWA INSTALACJI**

Projektowana wentylacja mechaniczna spełniać będzie 2 funkcje: wymiany powietrza w pomieszczeniach ze względów sanitarno–higienicznych oraz ogrzewania powietrznego. Obróbka powietrza wentylacyjnego będzie następowała w centrali wentylacyjnej, w której realizowane będą następujące procesy:

- czerpanie powietrza świeżego
- oczyszczanie powietrza nawiewanego na filtry klasy EU4,
- ogrzewanie powietrza na nagrzewnicy wodnej,
- redukcja szumów w instalacji i redukcja hałasu emitowanego do otoczenia na tłumikach.

Zastosowano centralę wentylacyjną firmy VTS CLIMA (lub analogiczną o takich samych parametrach techniczno-użytkowych) z automatyką i umiejscowiono w pomieszczeniu technicznym w piwnicy.

#### **Zadania automatyki centrali wentylacyjnej**

Zadaniem automatyki centrali będzie:

- utrzymanie stałej temperatury powietrza w pomieszczeniu ( +20°C w zimie ),
- możliwość nastawienia temperatury w pomieszczeniu,

- zabezpieczenie instalacji nagrzewnicy wodnej przed zamarzaniem,

#### **System rozprowadzenia powietrza w pomieszczeniu**

Oczyszczone i podgrzane powietrze będzie nawiewane do pomieszczeń poprzez system kanałów nawiewnych prostokątnych ułożonych jeden na drugim na parterze. Kanały nawiewne należy umieścić na posadzce pomieszczenia parteru a wywiewne umieścić pod konstrukcją części dachowej przy ścianach zewnętrznych budynku i zamontować zgodnie z instrukcjami technicznymi producenta kanałów.

Świeże i ogrzane powietrze do piwnicy doprowadzić kanałem prostokątnym, prowadzonym wzdłuż ścian zewnętrznych nad posadzką parteru za pomocą ciągów nawiewnych, a dalej po wykonaniu przejść przez strop parteru zabudować podejścia, zakończone kratkami nawiewnymi z przepustnicami. Nad tymi przewodami ułożyć kanały wentylacyjne prostokątne, zakończone kratkami nawiewnymi z przepustnicami do nawiewania świeżego i podgrzanego powietrza do pomieszczeń znajdujących się na parterze.

Odprowadzenie powietrza z pomieszczeń na zewnątrz budynku wykonać kanałami wentylacyjnymi typu SPIRO, zakończonymi kratkami wywiewnymi. Kanały wywiewne należy połączyć z wentylatorami dachowymi wraz z podstawami tłumiącymi o przekroju kwadratowym. Kolor wentylatorów i podstaw skoordynować z kolorem elewacji i uzgodnić z architektem budynku.

Kanały łączące centralę wentylacyjną z wyrzutnią i czeplnią oraz prowadzone w wentylatorni izolować termicznie matami z wełny mineralnej grubości 5 cm w płaszczu z folii aluminiowej.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać jej regulację w celu uzyskania założonych wydatków powietrza. Regulację wykonać przy pomocy przepustnic na kanałach wentylacyjnych.

## **4. MATERIAŁY**

### **4.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Materiały, z których wykonane są wyroby stosowane w instalacjach wentylacyjnych powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego obudów urządzeń powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.

Powierzchnie obudów powinny być gładkie, bez załamań, wgnieceń, ostrych krawędzi i uszkodzeń powłok ochronnych.

Szczelność połączeń urządzeń i elementów wentylacyjnych z przewodami wentylacyjnymi powinna odpowiadać wymaganiom szczelności tych przewodów.

Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów wentylacyjnych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Urządzenia i elementy instalacji wentylacyjnych powinny mieć dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

### **4.2. PRZEWODY WENTYLACYJNE**

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

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

Szczelność przewodów wentylacyjnych powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-76001.

Wykonanie przewodów prostokątnych i kształtek z blachy powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-03434.

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

## **5. SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje nieskorzystania wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE**

### **4.1. PRZEWODY**

Przewody muszą być transportowane na samochodach odpowiedniej wielkości. Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania przewodów i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia i uszkodzenia.

### **4.2. ELEMENTY WYPOSAŻENIA**

Transport wyposażenia takiego jak nawiewniki, wywiewniki, elementów regulacyjnych, urządzeń takich jak wentylatory powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie

w oryginalnych opakowaniach producentów. Wszystkie elementy należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### 4.3. IZOLACJE TERMICZNE

- materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem,
- wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych,
- materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplotchronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. MONTAŻ PRZEWODÓW

- Przewody wentylacyjne powinny być montowane do przegród budynku w odległości umożliwiającej szczelne wykonanie połączeń poprzecznych.
- Przejścia przewodów przez przegrody budynku należy wykonać w otworach, których wymiary są od 50 do 100 mm większe od wymiarów zewnętrznych przewodów lub przewodów z izolacją. Przewody na całej grubości przegrody powinny być obłożone wełną mineralną lub innym materiałem elastycznym o podobnych właściwościach.
- Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowego powinny być wykonane w sposób nie obniżający odporności ogniowej tych przegród.
- 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.
- 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 przewodów powinna być ustalona z uwzględnieniem ich wytrzymałości i wytrzymałości przewodów tak aby ugięcie sieci przewodów nie wpływało na jej szczelność, właściwości 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.
- W przypadkach oddziaływania sił wywołanych rozszerzalnością cieplną konstrukcja podpór lub podwieszeń powinna umożliwiać kompensację wydłużeń liniowych.
- Czyszczenie instalacji powinno być zapewnione przez zastosowanie otworów rewizyjnych w przewodach instalacji lub demontaż elementu składowego instalacji.
- W przewodach o przekroju kołowym o średnicy nominalnej mniejszej niż 200 mm należy stosować zdejmowane zaślepki lub trójniki z zaślepkami do czyszczenia. W przypadku przewodów o większych średnicach należy stosować trójniki o minimalnej średnicy 200 mm, lub otwory rewizyjne o wymiarach podanych w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBRTI INSTAL, zeszyt nr 5.

#### 5.2. NAWIEWNIKI, WYWIEWNIKI

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

Nawiewników nie wolno umieszczać w pobliżu przeszkód (np. elementy konstrukcyjne budynku, podwieszone lampy) mających zakłócający wpływ na kształt i zasięg strumienia powietrza.

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

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

W przypadku łączenia sieci przewodów za pomocą przewodów elastycznych nie należy zginać tych przewodów.

Nawiewniki i wywiewniki podczas ‘brudnych’ prac budowlanych należy zabezpieczyć folią.

Nawiewniki i wywiewniki z elementami regulacyjnymi są montowane w pozycji całkowicie otwartej.

#### 5.3. CZERPNI I WYRZUTNIE

Konstrukcja czerpni i wyrzutni powinna zabezpieczać instalacje wentylacyjne pod wpływem warunków atmosferycznych przez zastosowanie np. żaluzji, daszków ochronnych itp.

Otwory wlotowe czerpni i wylotowe wyrzutni należy zabezpieczyć przed przedostawaniem się drobnych gryzoni, ptaków itp.

Zamocowania czerpni i wyrzutni dachowych muszą zapewniać wodoszczelność przejścia przez dach

#### 5.4. PRZEPUSTNICE

Przepustnice powinny mieć wyraźne oznaczenie położenia otwartego i zamkniętego.

Mechanizmy napędu przepustnic nie powinny mieć nadmiernych luzów powodujących powstawanie drgań i hałasu w czasie pracy instalacji.

Szczelność przepustnicy zamykającej w pozycji zamkniętej powinna odpowiadać co najmniej klasie 1, a szczelność obudowy przepustnic co najmniej klasie A wg klasyfikacji podanej w PN-EN 1451.

#### 5.5. TŁUMIKI HAŁASU

Tłumiki powinny być połączone z przewodami wentylacyjnymi w pozycji zgodnej z oznakowaniem zawierającym kierunek przepływu powietrza i wersje usytuowania tłumika w instalacji.

W pomieszczeniach z wewnętrznymi źródłami hałasu ( np. maszynowni wentylacyjnej ) tłumiki należy montować w przewodach wentylacyjnych jak najbliżej przegrody akustycznej (ściana, strop) oddzielającej to pomieszczenie od pomieszczenia sąsiedniego. Odcinek przewodu pomiędzy tłumikiem a przegrodą powinien być zaizolowany akustycznie.

Sieć przewodów należy łączyć z tłumikiem za pomocą łagodnych kształtek przejściowych.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wentylacji mechanicznej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

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

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

### 7. ODBIÓR ROBÓT.

#### 7.1. SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONYWANYCH PRAC, BADANIA OGÓLNE

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową w zakresie materiałów, ilości i właściwości i części zamiennych.
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.
- Sprawdzenie czystości instalacji.
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji.
- Sprawdzenie rozmieszczenia zgodnie z projektem izolacji cieplnych i paroszczelnych.
- Sprawdzenie zamocowania przewodów i elementów w sposób nie przenoszący drgań.
- Sprawdzenie środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

#### 7.2. BADANIA WENTYLATORÓW I INNYCH CENTRALNYCH URZĄDZEŃ WENTYLACYJNYCH

Sprawdzeniu podlegają:

- prawidłowość podłączenia elementów urządzenia
- zgodność tabliczek znamionowych ( wielkości nominalnych )
- jakość konstrukcji i właściwości ( np. obudowy )
- oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych
- sposób zainstalowania wibroizolatorów
- sposób zamocowania silników
- prawidłowości obracania się wirnika w obudowie
- jakość odwodnienia z uszczelnieniem

#### 7.3. BADANIE WYMIENNIKÓW CIEPŁA

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność tabliczek znamionowych
- oględziny ewentualnych uszkodzeń ( np. pocięte lamele )
- jakość i rodzaj materiału, z jakiego wykonano wymienniki, odkraplacze itp.
- prawidłowości przyłączenia zasilania i powrotu czynnika
- warunki i sposób zainstalowania zaworów regulacyjnych

#### 7.4. BADANIE FILTRÓW POWIETRZA

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodności typu i klasy filtrów na podstawie oznaczeń z danymi w projekcie

- wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego
- zestaw zapasowych filtrów ( zgodność z umową )
- czystość filtra

#### 7.5. BADANIE CZERPNI POWIETRZA

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

#### 7.6. BADANIE PRZEPUSTNIC WIELOPŁASZCZYZNOWYCH

Sprawdzenie rodzaju przepustnic i uszczelnienia ( np. działanie współbieżne, przeciwbieżne ).

#### 7.7. BADANIE SIECI PRZEWODÓW

Sprawdzenie:

- wzrokowe i przez kontrolę dodatkowych szczelności połączeń przewodów
- wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z projektem.

#### 7.8. BADANIE NAWIEWNIKÓW I WYWIEWNIKÓW

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

#### 7.9. BADANIE ELEMENTÓW REGULACJI AUTOMATYCZNEJ I SZAF STEROWNICZYCH

Sprawdzenie:

- kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji
- rozmieszczenia czujników
- kompletności i rozmieszczenia regulatorów
- szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie umiejscowienia, dostępu rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych systemu zabezpieczeń wentylacji, oznaczenia typów kabli, uziemienia, schematów połączeń w obudowach.

#### 7.10. KONTROLA DZIAŁANIA

Celem kontroli działania instalacji wentylacyjnej jest potwierdzenie możliwości działania instalacji zgodnie z wymaganiami.

##### 7.10.1. PRACE WSTĘPNE

Próbny rozruch całej instalacji w warunkach różnych obciążeń ( 72 godziny ).

Regulacja strumienia i rozprowadzenia powietrza z uwzględnieniem specjalnych warunków eksploatacyjnych.

Nastawienie przepustnic regulacyjnych w przewodach wentylacyjnych.

Określenie strumienia powietrza na każdym nawiewniku i wywiewniku, jeśli to konieczne, ustawienie kierunku wypływu powietrza z nawiewników.

Nastawienie i sprawdzenie urządzeń zabezpieczających.

Nastawienie układu regulacji i układu przeciwwamrożonego.

Nastawienie regulatorów regulacji automatycznej.

Nastawienie elementów dławiących urządzeń umiejscowionych w instalacji ogrzewczej z uwzględnieniem wymaganych parametrów eksploatacyjnych.

Nastawienie elementów zasilania elektrycznego zgodnego z wymaganiami projektowymi.

Przedłożenie protokołów z wszystkich pomiarów wykonanych w czasie regulacji wstępnej.

Przeszkolenie służb eksploatacyjnych, jeśli istnieją.

##### 7.10.2. PROCEDURA PRAC

###### 7.10.2.1 Wymagania ogólne

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

Poszczególne części składowe i układy instalacji powinny być doprowadzone do określonych warunków pracy z uwzględnieniem blokad i współdziałania różnych układów regulacji, jak również sekwencji regulacji i symulacji nadzwyczajnych warunków, dla których zastosowano dany układ regulacji.

W celu potwierdzenia prawidłowego działania urządzeń regulacyjnych należy obserwować zależność między sygnałem wymuszającym a działaniem tych urządzeń. Działanie regulatora sprawdza się przez kilkakrotną zmianę jego nastawy w obu kierunkach, sprawdzając jednocześnie działanie spowodowane przez ten regulator.

###### 7.10.2.2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

Kierunek obrotów wentylatorów

Regulacja prędkości obrotowej lub inny sposób regulacji wydajności wentylatora

Działanie wyłącznika

Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic

- Działanie systemu przeciwwzamrozeniowego
- Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych
- Działanie i kierunek regulacji urządzeń napędzających
- Elementy zabezpieczające silników napędzających
- 7.10.2.3. Kontrola działania wymienników ciepła**
  - Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych
  - Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła
  - Doprowadzenie czynnika do wymienników.
- 7.10.2.4. Kontrola działania filtrów powietrza**
  - Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.
- 7.10.2.5. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych**
  - Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.
- 7.10.2.7. Kontrola działania nawiewników i wymienników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu**
  - Wyrywkowe sprawdzenie działanie nawiewników i wywiewników.
  - Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu, jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia.
- 7.10.2.8. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych**
  - Wyrywkowe sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:
    - wartości zadanej temperatury wewnętrznej i zewnętrznej
    - działania wyłącznika rozruchowego
    - działania przeciwwzamrozeniowego
    - działania regulacji strumienia powietrza

## **V. SPECYFIKACJA TECHNICZNA /SST/ INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNEJ**

**KOD CPV: 45330000-9   Hydraulika i roboty sanitarne**

**KOD CPV: 45332200-5   Instalacja wodociągowa**

**45332300-6   Instalacja kanalizacyjna**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy instalacji wodno – kanalizacyjnej wraz z przebudową przyłącza wodociągowego dla remontowanego, modernizowanego i adaptowanego budynku „JATEK” na obiekt wystawienniczy z klubokawiarnią.

#### **1.2. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa instalacji wodociągowej i kanalizacji sanitarnej .

#### **1.3. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ**

Instalacja wodociągowa i kanalizacji sanitarnej powinna być wykonana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem projektu i odpowiednimi organami.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji wynikłe w trakcie budowy instalacji wewnętrznych, powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

#### **1.4. MATERIAŁY**

Materiały i prefabrykаты użyte do wykonania robót związanych z budową wewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku z dokumentacjami technicznymi – ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

### **2. ROBOTY MONTAŻOWE**

Po wykonaniu wstępnych robót budowlanych umożliwiających wejście z robotami sanitarnymi na obiekt i po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną, należy przystąpić do robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi:

- montaż ruraru z zaworami i osprzętem ( dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),
- wykonanie podejść do przyborów sanitarnych i punktów czerpalnych ,
- montaż przyborów sanitarnych,
- wykonanie prób hydraulicznych i regulacji (dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),
- izolacji cieplnej,

### **3. MATERIAŁY**

**Uwagi i wytyczne jak dla innych branż.**

Zamocowanie urządzeń i elementów instalacji wodno-kanalizacyjnej powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.

Urządzenia i elementy wentylacyjne powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją producenta.

Do budowy instalacji wodno - kanalizacyjnej stosuje się następujące materiały :

- rury kanalizacyjne kielichowe z PVC lub PP
- kształtki kielichowe kanalizacyjne z PVC lub PP
- rur z tworzywa sztucznego do połączeń zgrzewanych wraz z kształtkami

### **3. SPRZĘT**

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

#### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Uwagi i wytyczne jak dla innych branż.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ I KANALIZACYJNEJ

**Połączenia gwintowane** – stosuje się do połączeń przewodów ze złączkami i armaturą.

**Połączenia kielichowe** – bosy koniec rury układanej powinien być umieszczony współosiowo w kielichu rury sąsiedniej (poprzedniej). Między bosym końcem rury, a wewnętrznym czołem kielicha należy pozostawić szczelinę 3-5 mm. Dopuszcza się lekką zmianę kierunku rury w kielichu pod warunkiem, że szczelina między rurą i kielichem wynosić będzie co najmniej 6 mm. Przy połączeniach kielichowych stosować jako uszczelnienie systemowe uszczelki gumowe.

##### 5.2. PODPORY

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zainwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający wykonanie izolacji i cieplnej.

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

##### 5.3. TULEJE OCHRONNE

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony i wystawać ponad posadzkę około 2 cm przy przejściu przez strop.

Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić należy materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczenie i nie wywołujące naprężeń ścinających.

Przepust wykonany w ścianie zewnętrznej budynku powinien zapewnić uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności. Przejście rurą w tulei przez przegrodę nie może być podporą przesuwną tego przewodu.

##### 5.4. URZĄDZENIA DO POMIARU PRZEPŁYWU WODY

Miejsce przeznaczone na ustawienie urządzenia do pomiaru zużycia wody powinno być suche, o temperaturze wewnętrznej powyżej +4°C, oświetlone, łatwo dostępne, o minimalnej wysokości 1,80 m i wyposażone we wpust piwniczny.

Wodomierz należy ustawić w położeniu poziomym, współosiowo z przewodem pomiarowym.

Kierunek strzałki umieszczonej na korpusie wodomierza powinien być zgodny z kierunkiem przepływu wody w przewodzie. Długość prostego odcinka pomiarowego o stałej średnicy powinna być co najmniej równa 5 średnicom przewodu pomiarowego przed i 3 średnicom za wodomierzem.

Przed i za odcinkiem pomiarowym powinny znajdować się zawory odcinające.

##### 5.5. MONTAŻ ARMATURY

Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armaturę, po sprawdzeniu prawidłowości działania, montować tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

Armaturę odcinającą lokalizować w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzyć w połączenie rozłączne.

Armaturę spustową wyposażyć w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji.

##### 5.6. MONTAŻ PRZEWODÓW Z RUR PLASTYKOWYCH

Przewody instalacji wodociągowej z rur plastikowych łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe,



**PROCES ZGRZEWANIA PRZEBIEGA W NASTĘPUJĄCYCH ETAPACH :**

1. Rury winny być docinane na odpowiednią długość, prostopadle do osi, za pomocą specjalnych narzędzi ( nożyce, obcinaki ).
2. Przed przystąpieniem do procesu zgrzewania rurę i kształtkę należy oczyścić z tłuszczu, wilgoci oraz wszelkich zabrudzeń.
3. Na rurze należy oznaczyć ( ołówkiem lub pisakiem ) wymaganą głębokość wsunięcia rury w kamień grzewczy, a w dalszej konsekwencji w kształtkę, właściwą dla danej średnicy zewnętrznej Dz przy pomocy szablonu lub przymiaru, przyjmując wartości podane w tabeli nr 1.
4. Czynność tę wykonuje się za pomocą specjalnego zdzieraka w celu usunięcia zewnętrznej powłoki tworzywa wraz z warstwą aluminium z powierzchni rury. Pozostawienie w strefie zgrzewu nawet drobnych cząstek aluminium może prowadzić do rozszczelnienia połączenia w czasie eksploatacji instalacji. Zdzieranie zwalnia nas ze znakowania, ponieważ po usunięciu zewnętrznej powłoki za pomocą zdzieraka końcówka rury ma już oznaczoną głębokość nagrzewania.
5. W trakcie trwania tego etapu podgrzewamy łączone elementy do wymaganej temperatury. W tym celu należy jednocześnie nasunąć kształtkę i wsunąć rurę w odpowiednie końcówki grzewcze, właściwe dla danej średnicy, na wymaganą głębokość nagrzewania. Czasy nagrzewania dla poszczególnych średnic rur podano w tabeli nr 2.
6. Po zdjęciu obu elementów z końcówek grzewczych zgrzewarki należy wcisnąć nagrzaną końcówkę rury w kielich rozgrzanej kształtki aż do zaznaczonej uprzednio głębokości. Czas zgrzewania zależy od średnicy zewnętrznej rury. Potwierdzeniem wykonania prawidłowego zgrzewu jest uzyskanie na całym obwodzie łączonych elementów podwójnego pierścienia wypływającego materiału. Czasy zgrzewania dla poszczególnych średnic rur podano w tabeli nr 2.
7. Po upływie czasu stygnięcia połączenie uzyskuje pierwszą sztywność. Po zakończeniu tej fazy procesu możliwy jest dalszy montaż kolejnych połączeń wykonywanej instalacji. Czasy stygnięcia dla poszczególnych średnic rur podano w tabeli 2.

**TABELA nr 1. Wymagane głębokości zgrzewów**

Średnica zewnętrzna Dz [mm]	Głębokość wsunięcia rury w kształtkę [mm]
16	13
20	14
25	15
32	16
40	18
50	20
63	24
75	26
90	29
110	32,5

**TABELA nr 2. Wymagane czasy trwania poszczególnych faz procesu zgrzewania elementów**

Średnica zewnętrzna rury Dz [mm]	Czas nagrzewania* [s]	Czas zgrzewania [s]	Czas stygnięcia [min]
16**	5	4	2
20	5 (3)***	4	2
25	7 (4)	4	2
32	8 (4)	6	4
40	12 (6)	6	4
50	18 (9)	6	4
63	24 (12)	8	6
75	30 (15)	10	8
90	40 (20)	10	8
110	50 (25)	10	8

- \* przy temperaturach zewnętrznych poniżej +5°C czas nagrzewania powinien być zwiększony do 50%.
- \*\* Wartości podane w tablicy odnoszą się do rur typoszeregu PN 16, PN 20 i rur stabilizowanych.
- \*\*\* W nawiasach podano czasy nagrzewania dla rur typoszeregu PN 10.

## 5.7. MONTAŻ PRZEWODÓW KANALIZACYJNYCH

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

Minimalne średnice poziomych przewodów kanalizacyjnych powinny wynosić:

- 100 mm od pojedynczych misek ustępowych, wpustów piwnicznych oraz przyborów kanalizacyjnych w kuchniach, łazienkach,
- 150 mm od 2 i więcej misek ustępowych, wpustów podwórzowych, pionów deszczowych, przyborów kanalizacyjnych w zakładach zbiorowego żywienia oraz przy kilku przewodach razem połączonych.

Minimalne średnice pionowych przewodów spustowych i ich podejść do przyborów winny wynosić:

- 50 mm od pojedynczego zlewu, zmywaka, umywalki, zlewozmywaka, wanny, pisuaru, wpustu podłogowego,
- 75 mm od kilku zlewów, zmywaków, zlewozmywaków, wanien, pisuarów, umywalk, wpustów podłogowych,
- 100 mm od pojedynczej lub kilku misek ustępowych.

Najmniejsze dopuszczalne spadki poziomych przewodów kanalizacyjnych w zależności od średnicy przewodu wynoszą:

- dla przewodu średnicy 100 mm - 2,5%,
- dla przewodu średnicy 150 mm - 1,5%,
- dla przewodu średnicy 200 mm - 1,0%.

Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić  $\pm 10\%$ . Spadki podejść kanalizacyjnych wynikają z zastosowanych trójkników łączących podejście kanalizacyjne z przewodem spustowym ( pionem ) i z zasady osiowego montażu elementów przewodów.

Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójkników o kącie rozwarcia nie większym niż 45°.

Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać odizolowanie przewodów od przegród budowlanych i ograniczenia rozprzestrzeniania się dźwięków i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiedzy przewodem a obejmą należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy uchwytów powinny mocować rurę pod kielichem. Na przewodach spustowych ( pionach ) należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej jedno mocowanie stałe, zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i dodatkowo co najmniej jedno mocowanie przesuwane. Wszystkie elementy przewodów spustowych powinny być mocowane niezależnie.

Maksymalne rozstawy uchwytów dla przewodów poziomych wynoszą:

- dla rur z PVC i PP średnicy od 50 do 130 mm - 1,0 m,
- dla rur z PVC i PP średnicy powyżej 110 mm - 1,25 m.

Kompensacja wydłużeń termicznych przewodów z PVC i PP łączonych za pomocą połączeń rozłącznych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek luzu kompensacyjnego oraz przez właściwą lokalizację mocowań stałych i przesuwnych.

Przewody kanalizacyjne w ziemi pod podłogą należy układać na podsypce z piasku grubości 15 - 20 cm. Dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym lub powinno być wysłane warstwą odpowiedniego materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej

W razie niemożności układania przewodów kanalizacyjnych w ziemi pod podłogą piwnic dopuszcza się, w wyjątkowych przypadkach, montaż ich nad podłogą. Przewody te należy układać na odpowiednich wspornikach, w sposób uniemożliwiający powstawanie załamań w miejscach połączeń.

Przewody kanalizacyjne powinny spełniać następujące warunki umożliwiające ich oczyszczenie:

- a) pionowe przewody spustowe powinny być wyposażone w rewizję służącą do czyszczenia przewodów; czyszczaki na pionach należy przewidywać na najniższej kondygnacji lub w miejscach, w których występuje zagrożenie zatkania przewodów,
- b) czyszczaki powinny mieć szczelne zamknięcia, umożliwiające łatwą eksploatację, lecz utrudniające dostęp osobom niepowołanym,
- c) przewody kanalizacyjne poziome należy również wyposażać w rewizję lub czyszczaki,

Przewody spustowe należy wyprowadzić jako rury wentylacyjne ponad dach powyżej okien i drzwi prowadzących do pomieszczeń znajdujących się w odległości nie mniejszej niż 4 m od tych

przewodów. Rury wentylacyjne powinny tworzyć w zasadzie pionowe przedłużenie przewodów spustowych.

W uzasadnionych technicznie przypadkach dopuszcza się połączenie nie więcej niż trzech przewodów spustowych nad najwyższymi położonymi przyborami kanalizacyjnymi do jednego przewodu stanowiącego wspólną, rurę wentylacyjną. Pole powierzchni przekroju tej rury nie może być mniejsze od sumy powierzchni pól przekrojów połączonych przewodów wentylacyjnych.

Niedozwolone jest wprowadzenie rur wentylujących kanalizacyjne przewody spustowe do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz do przewodów dymowych i spalinowych.

## 5.8. MONTAŻ PRZYBORÓW SANITARNYCH

Przybory sanitarne ustawiane przy ścianie montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Przybory sanitarne mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta.

Wsporniki, uchwyty i stojaki osadzać w przegrodzie budowlanej w sposób trwały.

1. Zlewy, umywalki i pisuary należy mocować do ściany, natomiast miski ustępowe i bidety do posadzek w sposób zapewniający łatwy demontaż oraz właściwe użytkowanie przyborów. Miski ustępowe powinny być ze wszystkich stron dostępne. Obmurowanie lub zabetonowanie ich obrzeży przy posadzce jest niedopuszczalne. Dopuszcza się stosowanie misek ustępowych i bidetów mocowanych do ściany.
2. Przybory i urządzenia łączone z urządzeniem kanalizacyjnym należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne ( syfony). Wysokość zaniknięcia wodnego powinna gwarantować niemożność wysysania wody z syfonu podczas spływu wody z innych przyborów oraz przenikania zapachów z instalacji do pomieszczeń. Wysokość zamknięć wodnych dla przyborów sanitarnych powinna wynosić co najmniej:
  - a) przy miskach ustępowych, pisuarach, zlewach, umywalkach, bidetach itp. - 75 mm,
  - b) przy wpustach podłogowych - 50 mm,
  - c) przy przewodach spustowych deszczowych - 100 mm.
3. Zlewozmywaki, jeżeli nie są ustawione na szafkach należy umieszczać na wysokości 0,80-0,90m.
4. Umywalki należy umieszczać na wysokości 0,75-0,80 m. W przypadku szeregowego ustawiania umywarek indywidualnych odstęp między krawędziami sąsiadujących umywarek powinien wynosić co najmniej 0,30 m.
5. Miski ustępowe i pisuary powinny być wyposażone w urządzenia splukujące.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji wodno – kanalizacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.

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

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatni, 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. ODBIÓR ROBÓT

### 7.1. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ROBÓT POPRZEDZAJĄCYCH WYKONANIE INSTALACJI WODNO – KANALIZACYJNE J

Odbiory międzyoperacyjne dokonuje się szczególnie, gdy dalsze prace będą wykonywane przez innych pracowników. Należy je prowadzić np. dla następujących robót:

- wykonanie przejść przewodów przez ściany i strop – umiejscowienie i wymiary otworu
- wykonanie bruzd w ścianach – wymiary bruzdy, w przypadku odcinka pionowego – zgodność bruzdy z pionem, w przypadku odcinka poziomego – zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem;
- w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej – projektowana izolacja cieplna bruzdy

### 7.2. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY

Przeprowadza się dla tych części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić, czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy

- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w warunkach wykonania i odbioru, w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy
- przeprowadzić niezbędne badanie odbiorcze.

### 7.3. ODBIÓR KOŃCOWY INSTALACJI WODNO – KANALIZACYJNEJ

Odbioru końcowego dokonuje się wtedy, gdy:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i częściowych, a także protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów
- sporządzić protokół odbioru, który nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

### 7.4. BADANIA ODBIORCZE

#### 7.4.1. *Badanie odbiorcze szczelności*

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd, kanałów oraz przed izolacją cieplną. Badanie powinno być przeprowadzone wodą. W przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

#### 7.4.2. *Badanie szczelności wodą zimną*

Przed przystąpieniem do badania instalację należy dokładnie wypłukać, przy dodatniej temperaturze, otwartych zaworach odcinających i armaturze regulacyjnej.

Dokonać, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, starannego przeglądu instalacji, czy nie występują przecieki wody lub roszczenia.

Do instalacji podłączyć ręczną pompę do badania szczelności, wyposażoną w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Używać manometru tarczowego o średnicy min. 150 mm o zakresie o 50 % większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar i 0,2 bar przy zakresie wyższym.

### 7.5. INNE BADANIA ODBIORCZE

- sprawdzenie zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody sieciowej ( urządzenia zabezpieczające wg PN-B-01706)
- badanie armatury odcinającej i zabezpieczającej
- badanie zamontowania aparatury , urządzeń i osprzętu.

### 7.6. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZYCH

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

- długość przewodu mierzy się wzdłuż jego osi
- do ogólnej długości przewodu wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników
- długość zwężki ( redukcji ) wliczyć do długości przewodu o większej średnicy

### 7.7. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą,
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną
- projekt techniczny powykonawczy ( projekt, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji wraz z ewentualnymi obliczeniami powykonawczymi )
- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT
- oświadczenia, że ewentualne wyroby dopuszczone do jednostkowego zastosowania są zgodne z projektem technicznym i obowiązującymi przepisami i normami
- instrukcje obsługi instalacji wraz z DTR wyrobów i urządzeń
- gwarancje producentów lub dystrybutorów
- obmiar powykonawczy.

Opracował.

mgr inż. arch. Paweł Wilczyński

Luty - 2016 r.