

ST-01.01.	Sieć, przyłącze i instalacja zewnętrzna wodociągowa	Str.3-7
ST-01.02	Przyłącze kanalizacji sanitarnej i instalacja zewnętrzna	Str.8-12
ST-01.03	Instalacja zewnętrzna kanalizacji deszczowej + podlewanie	Str.13-17
ST-02.01	Instalacja wodociągowa wody zimnej i ciepłej oraz ppoż	Str. 18-21
ST-02.02	Instalacja kanalizacji sanitarnej	Str. 22-25
ST-02.03	Instalacja kanalizacji deszczowej	Str. 26-28
ST-02.04	Instalacje centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic	Str. 29-33
ST-02.05	Instalacja wentylacji mechanicznej i klimatyzacji	Str. 34-47
ST-02.06	Kotłownia gazowa	Str. 48-52
ST-02.07	Instalacja gazowa	Str. 53-56

## **ST-01.01 SIEĆ, PRZYŁĄCZE I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA WODOCIĄGOWA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem **sieci, przyłącza i instalacji zewnętrznej wodociągowej dla projektu: „Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”**.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

- a) Roboty przygotowawcze obejmujące wytyczenie trasy wodociągu,
- b) Roboty ziemne wraz z umocnieniem wykopów i odwodnieniem,
- c) Roboty montażowe wodociągu wraz z zabezpieczeniem istniejącego uzbrojenia podziemnego w miejscach skrzyżowań i zbliżeń, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i szczegółowymi przepisami,
- d) Montaż zasuw oraz skrzynki ulicznej,
- e) Montaż hydrantu
- f) Montaż studni wodomierzowej
- g) Włączenie do istniejącego wodociągu,
- h) Montaż zestawów wodomierzowych,
- i) Wykonanie przejścia szczelnego przez ścianę zewnętrzną budynku
- j) Próba szczelności, dezynfekcja, płukanie inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza.

#### **1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)**

Kod CPV45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.5. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków.

Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

##### **2.2.1. Roboty pomiarowe:**

- 1) paliki drewniane o średnicy od 0,05m do 0,08m i długości około 0,3m,
- 2) dla punktów utwardzonych w istniejących nawierzchniach utwardzonych bolce stalowe o średnicy 5mm i długości od 0,04m do 0,06m.

##### **2.2.2. Roboty ziemne:**

- 1) Grunty budowlane mineralne nieskaliste wg PN-86/B-02480,
- 2) Grunty budowlane gruboziarniste: żwir, pospółka wg PN-86/B-02480,

##### **2.2.3. Roboty montażowe przyłącza wodociągowego:**

- 1) Rury wodociągowe i kształtki PEHD PE-100, SDR11 De90x8,2
- 2) Taśma ostrzegawcza polietylenowa niebieska z wkładką ze stali nierdzewnej,
- 3) przejścia gazoszczelne ciśnieniowe dla rury 90mm

##### **2.2.3. Roboty montażowe hydrantu nadziemnego:**

- 1) Hydrant żeliwny nadziemny DN80
- 2) Taśma ostrzegawcza polietylenowa niebieska z wkładką ze stali nierdzewnej,
- 3) przejścia gazoszczelne ciśnieniowe dla rury 90mm

4) króciec dwukołnierzowy DN80, zasuw DN80, kolano ze stopką

#### 2.2.4. Włączenie do istniejącego wodociągu (przyłącze i hydrant)

- 1) Trójnik żeliwny DN200/DN100 + Łączniki rurowo kołnierzowe DN200
- 2) Zasuw odcinająca kołnierzowa DN100 PN10 z wyprowadzeniem wrzeciona do skrzynki ulicznej wg PN-EN 545:2000,
- 3) Skrzynka żeliwna uliczna do zasuw wodociągowych, zgodnie z PN-85/M-74081
- 4) Tabliczka do oznakowania trasy przyłącza wg PN-86/B/09700 Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- 5) Tuleja kołnierzowa DN100/De125z kołnierzem stalowym luźnym galwanizowanym DN100,

#### 2.2.5. Studnie wodomierzowa z zestawem wodomierzowym

- 1) Według uzgodnienia z zakładem wodociągowym.

#### 2.2.6. Beton

- beton zwykły B-20 na wzór PN-B-06250 do wykonania bloków oporowych i podporowych;
- beton zwykły B-20 na wzór wg PN-B-06250 do obetonowania skrzynek ulicznych do zasuw;

### 2.3. Dokumentacja

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

### 2.4. Składowanie

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

1. Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
  2. Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach I do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. I m.
  3. Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
  4. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
  5. Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
  6. Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
  7. Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
  8. Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
  9. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
  10. Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.
- Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:
1. długotrwałą ekspozycją słoneczną,
  2. nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.
- Cement, materiały izolacyjne i uszczelniające oraz skrzynki żeliwne należy składować w magazynie. Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych.
- Kruszywo tj pospółkę i piasek należy składować w pryzmach zabezpieczając je przed zmieszaniem materiałami. Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- a) zgrzewarki do zgrzewania doczołowego rur PE,
- b) zgrzewarki do kształtek elektrooporowych,
- c) podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- d) komplet elektronarzędzi,
- e) komplet narzędzi ślusarskich,
- f) komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych,
- g) płyty zagęszczające o masie ok. 200 kg i/lub stopy zagęszczające,
- h) ubijak ręczny „babka”,
- i) ręczne narzędzia do prac ziemnych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### 4. Transport

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń i urobku z robót ziemnych stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- a) samochód skrzyniowy,
- b) samochód dostawczy.

Rury i urządzenia mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Wymagania ogólne przedstawiono w specyfikacji ST Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWiOR i postanowieniami Kontraktu.

### **5.2. Roboty pomiarowe**

Wytyczenie trasy projektowanych przyłączy wodociągowych zgodnie z Prawem geodezyjnym oraz obowiązującymi instrukcjami GUGiK.

Obsługa geodezyjna będzie polegała na pomiarach rzędnych posadowienia i usytuowania kanałów przyłączy wodociągowych.

Z przeprowadzonych pomiarów sporządzone będą szkice inwentaryzacyjne.

Wykonawca wykona inwentaryzację wykonanych przyłączy na mapach geodezyjnych i przekaze dokumentację Inżynierowi.

### **5.3. Roboty ziemne**

Wykop otwarty dla przewodów wodociągowych należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736.

Wykopy otwarte wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane z zastosowaniem rozpór, wykonywane mechanicznie i ręcznie.

Podsypka piaskowa o grubości 10 cm, obsypka piaskowa o grubości 40 cm powyżej rury,

Zasyпка wykopów ziemią z odkładu lub gruntem budowlanych mineralnym sypkim, dowóz ziemi z miejsca magazynowania.

W razie wystąpienia gruntów słabonośnych, nie nadających się do zasyпки, wykonać całkowitą wymianę gruntu.

Zagęszczenie zasyпки wykopów do 95% zgodnie z wymogami PN-B-10736.

Wywóz nadmiaru ziemi na wysypisko odpadów. W przypadku układania wodociągu poniżej wód gruntowych, należy wykonać odwodnienie wykopów z zastosowaniem igłofiltrów.

### **5.4. Roboty montażowe wodociągu**

1. Wykonanie przyłączy wodociągowych powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową z zakresie lokalizacji, wymiarowania poszczególnych elementów oraz rzędnych posadowienia. Wyznaczenie przyłączy wodociągowych powinno być zgodne z wymogami ST ..

2. Zasilanie budynku odbywać się będzie nowym przyłączem wodociągowym z rur HDPE, PE-100 SDR11 De125x7,4. Łączenie rur PE za pomocą zgrzewania doczołowego, elektrokształtek, połączeń kołnierzowych. Połączenia kołnierzowe zabezpieczyć taśmą termokurczliwą, do połączeń rurowych i armatury stosować śruby ze stali nierdzewnej.

Włączenie do istniejącej sieci wodociągowej zlecić dostawcy wody. Przed włączeniem do czynnej sieci, przyłączy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-70/B-10715 na p=10atm, następnie przyłączy dezynfekować i przepłukać, wykonać analizę bakteriologiczną.

Na trasie wodociągu na wysokości 30cm nad rurą ułożyć taśmę niebieską o szer. 200mm z wkładką magnetyczną.

3. Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym podziemnym uzbrojeniem wykonać wg obowiązujących w tym zakresie norm i przepisów:

- sieci gazowe średniego i niskiego ciśnienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. nr 97 z dnia 11.09.2001r.),

- linie i urządzenia telekomunikacyjne zgodnie z Zarządzeniem Ministra Łączności z dnia 02.09.1997r.

- kable energetyczne ułożone w ziemi zgodnie z PN-76/E-05125,

- sieci wodociągowe zgodnie z PN-92/B-01715,

4. Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy wykonać jako gazoszczelną, stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- a) co najmniej o 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową,

- b) co najmniej o 1cm, przy przejściu przez strop.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi gazoszczelność i wodoszczelność.

Prowadzić geodezyjną obsługę montażu przyłączy wodociągowych.

### **5.5. Włączenie do istniejącego wodociągu**

Połączenie przyłączy wodociągowych z zewnętrzną siecią wodociagową DN200 żeliwno wykonać poprzez trójnik żeliwny i łączniki rurowo kołnierzowe. Zabudować zasuwę kołnierzową odcinającą DN50 PN10 z wyprowadzonym trzpieniem do skrzynki ulicznej.

Podłączenie do sieci wodociągowej zlecić do dostawcy wody.

### **5.6. Zestaw wodomierzowy**

Zestaw wodomierzowy należy wykonać w studni wodomierzowej.

Zamontować zestawy wodomierzowe zgodnie z normą PN-ISO 4064-1:1997 oraz PN-ISO 4064-2 + Ad 1:1997.

### **5.7. Bloki oporowe i podporowe**

Zabezpieczenie przewodów przed przemieszczaniem się w planie i pionie należy wykonać za pomocą bloków oporowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Pod armaturę i kształtki wykonane z żeliwa, z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i z PE, należy wykonać bloki podporowe z betonu B-20 zgodnie z PN-B-10725.

### **5.8. Oznaczenie uzbrojenia sieci**

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących trwałych elementach zabudowy, ewentualnie należy wykonać słupki z rur stalowych Dn 50 mm i do nich przymocować tabliczki na wysokości około 2m. nad terenem, w odległości nie większej niż 25m od oznaczanego uzbrojenia. Oznaczeniom podlegają: zasuwki i hydranty. Oznaczenia wykonać zgodnie z PN-86/B-09700.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia

### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we

właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### **6.3. Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

### **6.4. Próby szczelności przewodu**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próbę szczelności należy wykonać dla całego przyłącza.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- a) zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- b) odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- c) wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- d) profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowiedzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- e) należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- a) przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- b) temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- c) po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- d) po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- e) w wypadku próby pneumatycznej napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo, z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- f) po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- g) cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:

- a) dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa  $P_p = 1,5 p_r$  lecz nie niższe niż 1,0 MPa
- b) dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym  $p_r$  ponad 1,0 MPa  $P_p = p_r + 0,5 \text{ MPa}$

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według:

- sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym,
  - sporządzonych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Inżyniera obmiarów,
- z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmując w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiarowe:

W  $m^3$  mierzy się:

- wykopy, zasypki,
- blok oporowy,

W  $m^2$  mierzy się:

- umocnienie wykopów,
- podsypki i obsypki,

W  $m$  mierzy się:

- przyłącze wodociągowe
- oznakowanie trasy taśmą,
- próbę, dezynfekcję i płukanie przyłącza,

W sztukach mierzy się roboty:

- włączenie do istniejącego wodociągu,,
- zestaw wodomierzowy, zawór antyskażeniowy, kształtki,

### **8. Odbiory robót**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, PN-EN)

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- a) zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- b) prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- c) prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń,
- d) prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie

próby szczelności na ciśnienie.

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

a) protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,

b) zbadaniu rozstawu armatury i jej działania,

b) zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w przedmiarze robót niniejszej ST.

Cena wykonania przyłącza wodociągowego obejmuje:

- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- wykonanie robót ziemnych, podsypki i obsypki przyłącza,
- umocnienie i odwodnienie wykopów
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,

- dostawę i montaż rur, kształtek PE, stalowych, żeliwnych,

- montaż rur ochronnych,
- koszty zabezpieczeń istniejącego uzbrojenia terenu,
- oznakowanie trasy wodociągu taśmą ostrzegawczą w ziemi,
- próby szczelności, dezynfekcja i płukanie przyłącza,
- analizę bakteriologiczną,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,

- roboty pomiarowe z wykonaniem dokumentacji geodezyjnej powykonawczej (szkice i mapy),

- uporządkowanie placu budowy po robotach,

Cena wykonania włączenia do istniejącego wodociągu obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie włączenia do istniejącej sieci wodociągowej,
- dostawę i montaż, kształtek PE, stalowych, żeliwnych,

Cena wykonania zestawu wodomierzowego obejmuje:

- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- dostawa i montaż wodomierza z zaworami, filtrem i zaworem antyskażeniowym,
- dostawa i montaż konsoli do montażu wodomierza,
- dostawę i montaż rur, kształtek PE, stalowych,

## **10. Przepisy związane**

- 1) WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
- 2) ZAT/97-01-001 Rury o kształtki z polietylenu i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody,
- 3) PN-EN 545:2000 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
- 4) PN-ISO 4064-2 + Ad1 Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania instalacyjne
- 5) PN-ISO 4064-1:1997 - Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- 6) PN-B-10720 Zabudowa zestawów wodomierzowych z instalacjach wodociągowych. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 7) PN-92/B-01706/Az1.1999 + COBRI INSTAL Zeszyt 1 - Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem.
- 8) PN-86/B/09700 Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
- 9) PN-85/M-75002 - Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.
- 10) PN-76/M-75001 - Armatura sieci domowej. Wymagania i badania Zastąpione. częściowo, przez PN-85/M-75002 w części dotyczącej armatury przepływowej;
- 11) PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- 12) PN-80/H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- 13) PN-EN20225:1994 - Części złączne - Śruby, wkręty i nakrętki – Wymiarowanie
- 14) PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania.

Wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN)

## **ST-01.02 PRZYŁĄCZE KANALIZACJI SANITARNEJ I INSTALACJA ZEWNĘTRZNA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem **przyłącza i instalacji kanalizacji sanitarnej dla projektu: „Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”**.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1. Specyfikacja Techniczna K-01.02. obejmuje następujący zakres robót:

- a) Roboty przygotowawcze obejmujące wytyczenie trasy kanalizacji sanitarnej,
- b) Roboty ziemne wraz z umocnieniem wykopów i odwodnieniem,
- c) Roboty montażowe przyłącza kanalizacji sanitarnej wraz z zabezpieczeniem istniejącego uzbrojenia podziemnego w miejscach skrzyżowań i zbliżeń, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i szczegółowymi przepisami,
- d) Roboty montażowe studni rewizyjnych Ø1000mm,
- e) Roboty montażowe separatora tłuszczu - opcja
- f) Przebudowa istniejącej studni rewizyjnej na sieci KS200
- g) Wykonanie przejść gazoszczelnych przez ścianę zewnętrzną
- h) Wykonanie próby szczelności

#### **1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)**

Kod CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.5. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych winny być trwałe oznaczone. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

##### **2.2.1. Roboty pomiarowe:**

- 1) paliki drewniane o średnicy od 0,05m do 0,08m i długości około 0,3m,
- 2) dla punktów utwardzonych w istniejących nawierzchniach utwardzonych bolce stalowe o średnicy 5mm i długości od 0,04m do 0,06m.

##### **2.2.2. Roboty ziemne:**

- 1) Grunty budowlane mineralne nieskaliste wg PN-86/B-02480,
- 2) Grunty budowlane gruboziarniste: żwir, pospółka wg PN-86/B-02480,

##### **2.2.3. Roboty montażowe przyłącza kanalizacji sanitarnej:**

- 1) Rury kanalizacyjne i kształtki PVC-U kl. SN8 – wg PN-EN 1401-1.
- 2) Kształtki kanalizacyjne kanalizacji zewnętrznej z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U SN8 wg DIN 1401-1

##### **2.2.4. Roboty montażowe trójników, studni, separatora tłuszczu zewnętrznego**

Studzienki kanalizacyjne rewizyjne zgodnie z normą PN-B-107290 średnicy Ø1000mm. Studnie rewizyjne z prefabrykowanych elementów betonowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność (rodzaj gumy dostosowany do przewidywanej agresji chemicznej). Prefabrykowane elementy wykonane z betonu o odpowiedniej wytrzymałości klasy min. C 30/37, wodoszczelnego (min. W8) i o nasiąkliwości poniżej 4%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi. Należy stosować dno studni z fabrycznie wykonanymi: kinetą, owierceniem, przejściami szczelnymi.

#### **2.3. Dokumentacja**

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

#### **2.4. Składowanie**

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

1. Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych,

stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.

2. Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. 1 m.
3. Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
4. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
5. Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
6. Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
7. Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
8. Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
9. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
10. Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

1. długotrwałą ekspozycją słoneczną,
2. nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Kruszywo tj. pospółkę i piasek należy składować w pryzmach zabezpieczając je przed zmieszaniem materiałami. Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w S-00.00 „Wymagania ogólne”. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- a) koparka podsiębierna,
- b) spycharka gąsienicowa,
- c) podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- d) komplet elektronarzędzi,
- e) płyty zagęszczające o masie ok. 200 kg i/lub stopy zagęszczające,
- f) ubijak ręczny „babka”,
- g) ręczne narzędzia do prac ziemnych,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **4. Transport**

#### **4.1. Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Rury kamionkowe dostarczane są na plac budowy zapakowane na paletach, a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

#### **4.2. Transport kręgów**

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania,

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego,

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie,

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem,

Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem),

#### **4.3. Transport kruszywo**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne wymagania**

Wymagania ogólne przedstawiono w specyfikacji ST Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWiOR i postanowieniami Kontraktu.

#### **5.2. Roboty pomiarowe**

Wytyczenie trasy projektowanych przyłączy kanalizacji sanitarnej zgodnie z Prawem geodezyjnym oraz obowiązującymi instrukcjami GUGiK.

Obsługa geodezyjna będzie polegała na pomiarach rzędnych posadowienia i usytuowania kanałów przyłączy sanitarnych.

Z przeprowadzonych pomiarów sporządzone będą szkice inwentaryzacyjne.

Wykonawca wykona inwentaryzację wykonanych przyłączy na mapach geodezyjnych i prześle dokumentację Inżynierowi.

#### **5.3. Roboty ziemne**

Wykop otwarty dla przewodów kanalizacyjnych należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736.

Wykopy otwarte wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane z zastosowaniem rozpór, wykonywane mechanicznie i ręcznie na odkład i wywóz ziemi z urobku do miejsca magazynowania,

Podsypka piaskowa o grubości 15 cm, osypka piaskowa o grubości 40 cm powyżej rury, Zasyпка wykopów ziemią z odkładu lub gruntem budowlanych mineralnym sytkim, dowóz ziemi z miejsca magazynowania. W razie wystąpienia gruntów słabonośnych, nie nadających się do



zasyпки, wykonać całkowitą wymianę gruntu. Zagęszczenie zasyпки wykopów do 95% zgodnie z wymogami PN-B-10736. Wywóz nadmiaru ziemi na wysypisko odpadów. W przypadku układania rurociągu poniżej wód gruntowych, należy wykonać odwodnienie wykopów z zastosowaniem igłofiltrów.

#### **5.4. Roboty montażowe**

1. Podłączenie do istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej wykonać do istniejącej studni.
2. Wykonać przyłącze kanalizacji sanitarnej z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U SN8 z kielichem, łączonych na uszczelki gumowe wargowe (nie dopuszcza się rur PVC o ściankach strukturalnych wielowarstwowych, z rdzeniem spienionym).
3. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń. Rury należy zabezpieczyć przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do nich tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.
4. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Wykonać podłoże wzmocnione piaskiem grubości 10cm. Na podłoże stosować piaski średnie i grube wg PN-86/B-02480. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.
5. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.
6. Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją, pomiędzy węzłami od rzędnej niższej do wyższej. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać w pionie 0,01 m.
7. Przed połączeniem rur, „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha, której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych poniżej.
8. Po wykonaniu wykopu, podsypka powinna być wykonana z materiału sypkiego, bez kamieni, o grubości 0,10 m. Wykonać obsypkę piaskową do wysokości 0,3 m powyżej wierzchu rury. Minimalna szerokość obsypki powinna wynosić 0,3 m z każdej strony rury. Używać przy tym tego samego materiału, który tworzy podsypkę. Powyżej obsypki można do wypełnienia wykopu stosować grunt nieściśliwy (piasek). Grunt zagęszczać warstwami o maks. grubości 0,3 m, do wys. 0,3 m powyżej rurociągu ręcznie do 95%. Powyżej można używać urządzeń mechanicznych.
9. Jeżeli pod dnem wykopu znajdują się warstwy słabe i łatwo ściśliwe o małej grubości, należy je usunąć i miejsca te wypełnić żwirem.
10. Odcinki wskazane w dokumentacji technicznej ocieplić warstwą żużla.
11. Wykonany przewód czyścić i płukać wodą. Inspekcja video ułożonych przewodów wraz z wykonaniem raportu i filmu na płycie CD.
12. Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym podziemnym uzbrojeniem wykonać wg obowiązujących w tym zakresie norm i przepisów:
  - sieci gazowe średniego i niskiego ciśnienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. nr 97 z dnia 11.09.2001r.),
  - linie i urządzenia telekomunikacyjne zgodnie z Zarządzeniem Ministra Łączności z dnia 02.09.1997r.
  - kable energetyczne ułożone w ziemi zgodnie z PN-76/E-05125,
  - sieci wodociągowe zgodnie z PN-92/B-01715,

Na sieci kanalizacyjnej sanitarnej zaprojektowano studnie rewizyjne o średnicy Ø1000mm. Studnie rewizyjne wykonano z prefabrykowanych elementów betonowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność (rodzaj gumy dostosowany do przewidywanej agresji chemicznej). Prefabrykowane elementy zostały wykonane z betonu o odpowiedniej wytrzymałości klasy min. C 30/37, wodoszczelnego (min. W8) i o nasiąkliwości poniżej 4%, z zamontowanymi przejściami szczelnymi. Należy stosować dno studni z fabrycznie wykonanymi: kinetą, owierceniem, przejściami szczelnymi. Studzienki rewizyjne z prefabrykatów betonowych należy budować w wykopie jamistym o wymiarach w planie 2x2 m, z dnem wzmocnionym warstwą żwiru lub tłucznią grubości 15cm oraz fundamentem betonowym grubości, co najmniej 15cm.

Studzienki rewizyjne z prefabrykatów betonowych powinny mieć stopnie żelizne typu ciężkiego zabezpieczone przed korozją. Stopnie żelazowe montować co 30cm mijankowo. Pierwszy stopień ma być taki sam jak pozostałe.

Przy osadzeniu wążów kanalizacyjnych można zastosować maksymalnie trzy żelbetowe pierścienie regulacyjne Ø600 mm, o maksymalnej wysokości 10cm każdy. W przypadku lokalizacji studni kanalizacyjnych w terenie zielonym włązy należy obetonować. Osadzenia przewodów w ściankach studzienek rewizyjnych należy dokładnie uszczelnić i obrobić uwzględniając oddzielne osiadanie studzienek i przewodu. Na studniach zastosowano włązy wg PN-EN 124:2000, o klasie wytrzymałości D400 i średnicy Ø600mm z wypełnieniem betonowym dwu lub czterootworowe. Włązy muszą być osadzone w sposób uniemożliwiający ich przesuwanie się. Zastosować włązy samoblokujące się bez części ruchomych. Włązy studni zlokalizowanych w terenie nieutwardzonym zastabilizować betonem o wymiarach min. 2,0x2,0x0,3m. Do uszczelnienia króćców w studniach należy zastosować uszczelnienia systemowe. Niedopuszczalne jest uszczelnianie na budowie.

#### **6. Kontrola jakości robót**

##### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia

##### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

##### **6.3. Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

###### **6.3.1. Kontrola i badanie robót ziemnych**

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopów i podłoża,
- odwodnienie wykopów,
- zabezpieczenie uzbrojenia podziemnego znajdującego się w obrębie wykopu,
- wykonanie niezbędnych wejść do wykopów,
- zabezpieczenie wszelkich przejść i przejazdów w obrębie wykopów,

- obsypka i zasypka wykopów wraz zagęszczeniem.

### 6.3.2. Kontrola i badanie robót montażowych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla całego przewodu. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

Wykonać inspekcję video ułożonych przewodów wraz z wykonaniem raportu i filmu na płycie CD.

### 6.3.3. Kontrola i badanie studni rewizyjnych kanalizacyjnych i przepompowni ścieków

Studnie rewizyjne kanalizacyjne i przepompownia ścieków będą podlegały odbiorom technicznym częściowym i odbiorowi końcowemu wg wymagań zawartych w PN-92/B-10735.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w S-00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według:

- sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym,
- sporządzonych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Inżyniera obmiarów, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmując w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiarowe:

W  $m^3$  mierzy się:

- wykopy, zasypki,
- podsypki i obsypki,

W  $m^2$  mierzy się:

- umocnienie wykopów,

W  $m$  mierzy się:

- wykonanie przewodów,
- próba szczelności przewodu,

W sztukach mierzy się:

- studnie kanalizacyjne,
- przepompownia ścieków.

## 8. Odbiory robót

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedstawiając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, PN-EN)

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- montaż studzienek na podłożu i podłączenie jej z kanałem ściekowym,
- prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności,
- aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w przedmiarze robót niniejszej ST.

Cena wykonania przyłącza kanalizacyjnego obejmuje:

- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
  - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
  - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
  - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
  - wykonanie robót ziemnych, podsypki i obsypki odcinków podziemnych instalacji,
  - dostawę i montaż rur, kształtek PCV-U w ziemi,
  - wykonanie kaskady,

- próby szczelności przewodów,
  - podłączenie istniejącej kanalizacji sanitarnej z nowobudowaną,
  - montaż rur ochronnych,
  - płukanie i kamerowanie przewodu,
  - koszty zabezpieczeń istniejącego uzbrojenia terenu,
  - roboty pomiarowe z wykonaniem dokumentacji geodezyjnej powykonawczej (szkice i mapy)
  - uporządkowanie placu budowy po robotach.
- Cena wykonania studzienki kanalizacyjnej, przepompowni, obejmuje:
- dostawa i montaż studni, przepompowni,
  - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
  - roboty pomiarowe z wykonaniem dokumentacji geodezyjnej powykonawczej (szkice i mapy)

#### **10. Przepisy związane**

1) WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

Prawo ochrony środowiska. Ustawa z dnia 27.04.2001r.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995r. w sprawie rodzaju opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie,

PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

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

PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-83/8836-02 Roboty ziemne – wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – pojęcia ogólne i definicje,

PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – wymagania

PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – planowanie,

PN-EN 752-4:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko,

PN-EN 752-5:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – modernizacja,

PN-EN 752-7:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – eksploatacja i użytkowanie,

PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 1401-1:1999 Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z PCV-U do odwadniania i kanalizacji – wymagania dotyczące rur kształtek i systemu

Wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN)

## **ST-01.03. INSTALACJA ZEWNĘTRZNA KANALIZACJI DESZCZOWEJ + PODLEWANIE**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji kanalizacji deszczowej dla projektu: „Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji robót wymienionych w pkt.1.1. Specyfikacja Techniczna obejmuje następujący zakres robót:

- a) Roboty przygotowawcze obejmujące wytyczenie trasy przyłącza kanalizacji deszczowej,
- b) Roboty ziemne wraz z umocnieniem wykopów i odwodnieniem,
- c) Roboty montażowe przyłącza kanalizacji deszczowej oraz instalacji zewnętrznej wraz z zabezpieczeniem istniejącego uzbrojenia podziemnego w miejscach skrzyżowań i zblżeń, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i szczegółowymi przepisami,
- d) Roboty montażowe studzienek kanalizacyjnych rewizyjnych,
- e) Roboty montażowe wpustów drogowych,
- f) Roboty montażowe baterii zbiorników  $V=8 \times 10 \text{ m}^3$ ,
- g) Roboty montażowe pompowni z instalacją do podlewania
- h) Wykonanie gazoszczelnych przejść przez ścianę zewnętrzną
- i) Wykonanie próby szczelności

#### **1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)**

Kod CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.6. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Materiały i wyroby hutnicze z elementami spawanymi powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone. Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródeł wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### **2.2. Wymagania dotyczące materiałów**

##### **2.2.1. Roboty pomiarowe:**

- 1) paliki drewniane o średnicy od 0,05m do 0,08m i długości około 0,3m,
- 2) dla punktów utrwalonych w istniejących nawierzchniach utwardzonych bolce stalowe o średnicy 5mm i długości od 0,04m do 0,06m.

##### **2.2.2. Roboty ziemne:**

- 1) Grunty budowlane mineralne nieskaliste wg PN-86/B-02480,
- 2) Grunty budowlane gruboziarniste: żwir, pospółka wg PN-86/B-02480,

##### **2.2.3. Roboty montażowe przyłącza kanalizacji deszczowej:**

- 1) Rury kanalizacyjne i kształtki PVC-U kl. SN8 – wg PN-EN 1401-1.
- 2) Kształtki kanalizacyjne kanalizacji zewnętrznej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U SN8 wg DIN 1401-1

##### **2.2.4. Roboty montażowe studni rewizyjnych kanalizacyjnych żelbetowych prefabrykowanych łączonych na uszczelki gumowe, z betonu B45, wodoszczelnego (W8) o nasiąkliwości <4% wg DIN 4034, składające się z następujących elementów:**

- dno z wyprofilowaną kinetą betonową oraz przejściami szczelnymi na rury wg rysunków roboczych kręgi studzienne ze stopniami złączowymi żeliwnymi,
- płyta żelbetowa przykrywająca pod właz,
- pierścień regulacyjny,
- właz żeliwny toczony typu ciężkiego D-400, wg PN-En 124:2000;
- uszczelki gumowe, stożkowe, wyposażone w krawędź poślizgową,
- pionowy regulator przepływu Hydro Vortex Inox 304 L typ VPH00215,

##### **2.2.5. Beton**

- beton zwykły B-20 na wzór PN-B-06250 do wykonania bloków oporowych i podporowych;
- beton zwykły B-20 na wzór wg PN-B-06250 do obetonowania skrzynek ulicznych do zasuwu;

##### **2.2.6. Pompa do podlewania**

- Przepływ  $q=1,0 \text{ l/s}$  Wysokość podnoszenia  $H=0,9 \text{ bar}$

### **2.3. Dokumentacja**

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

### **2.4. Składowanie**

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym:

1. Należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
2. Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach I do 2 metrów. Nie przekraczać składowania wysokości ok. I m.
3. Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
4. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
5. Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
6. Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
7. Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
8. Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
9. Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
10. Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

1. długotrwałą ekspozycją słoneczną,
2. nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Elementy betonowe studni i wpustów ulicznych składować na wyrównanym i utwardzonym placu. Cement, materiały izolacyjne i uszczelniające oraz skrzynki żeliwne należy składować w magazynie. Cement powinien być pakowany i dostarczany w workach papierowych. Kruszywo tj pospółkę i piasek należy składować w przyrmach zabezpieczając je przed zmieszaniem materiałami. Zaleca się składowanie materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w S-00.00 „Wymagania ogólne”. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- a) koparka podsiębierna,
- b) spycharka gąsienicowa,
- c) podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- d) komplet elektronarzędzi,
- e) płyty zagęszczające o masie ok. 200 kg i/lub stopy zagęszczające,
- f) ubijak ręczny „babka”,
- g) ręczne narzędzia do prac ziemnych,

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **4. Transport**

#### **4.1. Transport rur kanałowych**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Rury kamionkowe dostarczane są na plac budowy zapakowane na paletach, a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

#### **4.2. Transport kręgów i zbiorników**

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem. Podnoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym (zawiesiem).

#### **4.3. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

#### **4.4. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.5. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.6. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Ogólne wymagania**

Wymagania ogólne przedstawiono w specyfikacji ST Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWIOR i postanowieniami Kontraktu.

### **5.2. Roboty pomiarowe**

Wytyczenie trasy projektowanych przyłączy kanalizacji deszczowej zgodnie z Prawem geodezyjnym oraz obowiązującymi instrukcjami GUGiK.

Obsługa geodezyjna będzie polegała na pomiarach rzędnych posadowienia i usytuowania kanałów przyłączy kanalizacji deszczowej.

Z przeprowadzonych pomiarów sporządzone będą szkice inwentaryzacyjne. Wykonawca wykona inwentaryzację wykonanych przyłączy na mapach geodezyjnych i przekaze dokumentację Inżynierowi.

### **5.3. Roboty ziemne**

Wykop otwarty dla przewodów kanalizacyjnych należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736.

Wykopy otwarte wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane z zastosowaniem rozpór, wykonywane mechanicznie i ręcznie na odkład i wywóz ziemi z urobku do miejsca magazynowania,

Podsypka piaskowa o grubości 10 cm, osypka piaskowa o grubości 20 cm powyżej rury,

Zasyпка wykopów ziemią z odkładu lub gruntem budowlanych mineralnym sypkim, dowóz ziemi z miejsca magazynowania.

W razie wystąpienia gruntów słabonośnych, nie nadających się do zasyпки, wykonać całkowitą wymianę gruntu.

Zagęszczenie zasyпки wykopów do wskaźnika 0,95% zgodnie z wymogami PN-B-10736,

Wywóz nadmiaru ziemi na wysypisko odpadów. W przypadku układania rurociągu poniżej wód gruntowych, należy wykonać odwodnienie wykopów z zastosowaniem igłofiltrów.

### **5.4. Roboty montażowe przyłącza kanalizacji deszczowej, instalacji zewnętrznej ze zbiornikami, instalacji podlewania**

1. Podłączenie do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej wykonać poprzez owiercenie i przebudowę kinety istniejącej studni.

2. Wykonać sieć kanalizacji deszczowej z rur i kształtek kanalizacyjnych PVC-U SN8 z kielichem, łączonych na uszczelki gumowe wargowe.

3. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń. Rury należy zabezpieczyć przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do nich tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

4. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Wykonać podłoże wzmocnione piaskiem grubości 10cm. Na podłoże stosować piaski średnie i grube wg PN-86/B-02480. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

5. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

6. Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją, pomiędzy węzłami od rzędnej niższej do wyższej. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać w pionie 0, 01 m.

7. Przed połączeniem rur, „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha, której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych poniżej. Po wykonaniu wykopu, podsypka powinna być wykonana z materiału sypkiego, bez kamieni, o grubości 0,10 m. Wykonać obsypkę piaskową do wysokości 0,2 m powyżej wierzchu rury. Minimalna szerokość obsypki powinna wynosić 0,3 m z każdej strony rury. Używać przy tym tego samego materiału, który tworzy podsypkę. Powyżej obsypki można do wypełnienia wykopu stosować grunt nieściśliwy (piasek).

Grunt zagęszczać warstwami o maks. grubości 0,2 m, do wys. 0,4 m powyżej rurociągu ręcznie do wskaźnika 0,95%. Powyżej można używać urządzeń mechanicznych.

8. Jeżeli pod dnem wykopu znajdują się warstwy słabe i łatwo ściśliwe o małej grubości, należy je usunąć i miejsca te wypełnić żwirem.

9. Wykonany przewód czyścić i płukać wodą. Inspekcja video ułożonych przewodów wraz z wykonaniem raportu i filmu na płycie CD.

10. Skrzyżowania i zbliżenia z istniejącym podziemnym uzbrojeniem wykonać wg obowiązujących w tym zakresie norm i przepisów:

- sieci gazowe średniego i niskiego ciśnienia zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30.07.2001r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. nr 97 z dnia 11.09.2001r.),
- linie i urządzenia telekomunikacyjne zgodnie z Zarządzeniem Ministra Łączności z dnia 02.09.1997r.
- kable energetyczne ułożone w ziemi zgodnie z PN-76/E-05125,
- sieci wodociągowe zgodnie z PN-92/B-01715,

Do odwodnienia terenów utwardzonych zaprojektowano wpusty drogowe oraz odwodnienia liniowe. Wody opadowe odprowadzane są zaprojektowaną zewnętrzną instalacją kanalizacji deszczowej do zewnętrznego separatora substancji ropopochodnych o przepływie 3,0 l/s wyposażonego w by-pass. Za separatorem zlokalizowana jest bateria zbiorników bezodpływowych **6x 10m<sup>3</sup>** o całkowitej pojemności **V=60m<sup>3</sup>**.

Dla deszczu miarodajnego  $I=150 \text{ dm}^3/\text{sha}$  prawdopodobieństwu wystąpienia 20% i czasu trwania  $t=15\text{min}$  ilość wód opadowych wynosi  $53,9\text{l/s} \times 15 \times 60 = 48,51\text{m}^3$ , w związku z tym projektowany układ gwarantuje odbiór wód opadowych w wyliczonej ilości z odpowiednim zapasem. Ze zbiorników bezodpływowych zaprojektowano przelew awaryjny do istniejącej kanalizacji deszczowej.

Zaprojektowano instalację kanalizacji deszczowej na działce odprowadzającą wody opadowe z wpustów drogowych, chodnikowych oraz dachu budynku. Kanalizację deszczową zaprojektowano z rur PVC-U SN8. Studnie rewizyjne zaprojektowano jako systemowe z kręgów betonowych łączonych na uszczelki gumowe oraz systemowe z tworzyw sztucznych.

Jako zwieńczenie studzienek zastosować włazy żeliwne klasy minimum C250 w chodnikach i D400 w ciągach jezdnych. Wszystkie studnie wykonać zgodnie z PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia włazów, studni kanalizacyjnych i wpustów...”.

Odprowadzenie wód deszczowych z dróg będzie realizowane poprzez wpusty drogowe z zastosowaniem typowych studni betonowych Ø500mm z wpustami drogowymi krawężnikowymi klasy C250 i osadnikami piasku. Przed wprowadzeniem do kanałów odbiorczych Ø800mm i Ø1000mm wody opadowe odprowadzane z nawierzchni utwardzonych zostaną oczyszczone w projektowanym separatorze substancji ropopochodnych przed wprowadzeniem do zbiornika retencyjnego.

### **5.5. Roboty montażowe studni rewizyjnych betonowych**

Na trasie wykonać studnie żelbetowe 1500mm prefabrykowane, z betonu B45, wodoszczelnego (W8) o nasiąkliwości <4% wg DIN 4034, składające się z następujących elementów:

- dno z wyprofilowaną kinetą betonową oraz przejściami szczelnymi na rury wg rysunków roboczych
- kręgi studzienne ze stopniami złączowymi żeliwnymi,
- płyta żelbetowa przykrywająca pod właz

- pierścień regulacyjny,
- właz żeliwny typ C250 i D400,
- uszczelki gumowe, stożkowe, wyposażone w krawędź poślizgową, do połączeń kręgów studziennych,

Studnie rewizyjne należy budować w wykopach jamistych z dnem wzmocnionym warstwą żwiru lub tłucznią grubości 15cm. Studnie powinny posiadać fabrycznie sadzone stopnie żeliwne lub z prętów stalowych o średnicy 18 do 22 zabezpieczonych przed korozją. Prowadzić geodezyjną obsługę montażu studzienek rewizyjnych wraz z kanałami ściekowymi.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie upoważnienia

### **6.2. Kontrole i badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

### **6.3. Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **6.3.1. Kontrola i badanie robót ziemnych**

Sprawdzeniu podlega:

- wykonanie wykopów i podłoża,
- odwodnienie wykopów,
- zabezpieczenie uzbrojenia podziemnego znajdującego się w obrębie wykopu,
- wykonanie niezbędnych wejść do wykopów,
- zabezpieczenie wszelkich przejść i przejazdów w obrębie wykopów,
- obsypka i zasypka wykopów wraz zagęszczeniem.

#### **6.3.2. Kontrola i badanie robót montażowych**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności. Próby szczelności należy wykonać dla całego przewodu. Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- a) zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- b) odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami,
- c) wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- d) należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

Wykonać inspekcję video ułożonych przewodów wraz z wykonaniem raportu i filmu na płycie CD.

#### **6.3.3. Kontrola i badanie studni rewizyjnych kanalizacyjnych, odwodnień liniowych**

Studnie rewizyjne kanalizacyjne i wpusty będą podlegały odbiorom technicznym częściowym i odbiorowi końcowemu wg wymagań zawartych w PN-92/B-10735. Regulator przepływów zgodnie z wymogami producentów.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w S-00.00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według:

- sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym,
- sporządzonych przez Wykonawcę i zatwierdzonych przez Inżyniera obmiarów,

z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostki obmiarowe:

W  $m^3$  mierzy się:

- wykopy, zasypki,
- podsypki i obsypki,

W  $m^2$  mierzy się:

- umocnienie wykopów,

W  $m$  mierzy się:

- wykonanie przewodów,
- próba szczelności przewodu,

W sztukach mierzy się:

- studnie kanalizacyjne,
- wpusty uliczne,
- regulator wpustów

## **8. Odbiory robót**

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejścia podano w ST „Wymagania ogólne”.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, PN-EN). W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje sprawdzenie:

- a) zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- b) prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- c) montaż studzienek na podłożu i podłączenie jej z kanałem ściekowym,
- d) prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- e) prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- a) protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności,
- b) aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z postanowieniami Kontraktu należy wykonać zakres robót wymieniony w przedmiarze robót niniejszej ST.

Cena wykonania przyłącza kanalizacyjnego obejmuje:

- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
  - zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
  - wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
  - wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
  - wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
  - wykonanie robót ziemnych, podsypki i obsypki odcinków podziemnych instalacji,
  - dostawę i montaż rur, kształtek PCV-U, w ziemi,
  - próby szczelności przewodów,
- podłączenie istniejącej kanalizacji deszczowej z nowobudowaną,
  - montaż rur ochronnych,
  - płukanie i kamerowanie przewodu,
  - koszty zabezpieczeń istniejącego uzbrojenia terenu,
  - roboty pomiarowe z wykonaniem dokumentacji geodezyjnej powykonawczej (szkice i mapy)
  - uporządkowanie placu budowy po robotach.

Cena wykonania studzienki kanalizacyjnej, wpustu ulicznego, regulatora przepływu, obejmuje:

- dostawa i montaż studni, separatora, przepompowni,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- roboty pomiarowe z wykonaniem dokumentacji geodezyjnej powykonawczej (szkice i mapy)

### **10. Przepisy związane**

1) WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB

Prawo ochrony środowiska. Ustawa z dnia 27.04.2001r.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995r. w sprawie rodzaju opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie,

PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.

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

PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

PN-83/8836-02 Roboty ziemne – wymagania i badania przy odbiorze

PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – pojęcia ogólne i definicje,

PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – wymagania

PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – planowanie,

PN-EN 752-4:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko,

PN-EN 752-5:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – modernizacja,

PN-EN 752-7:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – eksploatacja i użytkowanie,

PN-EN 1610:2002 – Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 1401-1:1999 Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z PCV-U do odwadniania i kanalizacji – wymagania dotyczące rur kształtek i systemu

Wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN).



## **ST-02.01. INSTALACJE WODY ZIMNEJ, CIEPŁEJ, CYRKULACYJNEJ CWU ORAZ P-POŻ**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem **instalacji wody zimnej, ciepłej, cyrkulacji i p-poż projektu: „Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”**.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie instalacji wodociągowej,
- wykonanie instalacji p-poż,
- montaż armatury,
- montaż szafek hydrantowych
- wykonanie izolacji
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- montaż przepustów ppoż

#### **1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)**

45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.6. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Do wykonania zewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz. 881). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

##### **2.1.1. Przewody, kształtki wodociągowe instalacji p-poż**

- Instalacja p-poż - rury i kształtki stalowe S gwintowane podwójnie ocynkowane d=25mm; 32mm; 40mm; 50mm; 65mm wg PN-84/H-74200,
- łączniki z żeliwa ciągliwego wg PN-67/H-74392÷74393
- izolacja cieplna otulinami ze spienionego polietylenu np. Tubolit DG f-my Armacell ( lub równoważna)
- izolacja przeciwwilgociowa

##### **2.1.2. Hydranty**

- Hydranty wewnętrzne HW-25W-KP-30 (zawory hydrantowe DN25 i szafki hydrantowe z węzłem gaśniczym półsztywnym o długości 30m i prądownicą na strumień rozproszony stożkowy). Szafka podtynkowa wykonana ze stali, w wersji kombi( z dodatkowym miejscem na gaśnicę). Zwijadło na wąż o średnicy tarcz Ø600 mm wykonane z blachy o grubości 1,2 mm, tłoczone, malowane farbą epoksydowo-poliestrową - zgodnie z Polską normą PN-92/N-01256/01.

##### **2.1.3. Przewody, kształtki wodociągowe instalacji wody użytkowej**

- Instalacja z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-HD PN10 o średnicy 16; 20; 25; 32; 40; 50. Połączenia rur systemowe, zaprasowywane,
- Instalacja z rur PP PN16 o średnicy 63, 75, 90. Połączenia rur zgrzewane,
- izolacja cieplna otulinami ze spienionego polietylenu – musi spełniać NRO

##### **2.1.4. Zawory**

- zawór antyskażeniowy EA251 DN50
- zawór pierwszeństwa VV300/VV100 DN50

##### **2.1.5 Armatura odcinająca kulowa gwintowa lub kołnierzowa z mosiądzu lub brązu z uszczelnieniem teflonowym:**

- Zawory odcinające kulowe Dn50, Dn40, Dn32, Dn25: Dn20, Dn15
- Zawory kulowe o śr. nominalnej 15mm ze złączką do węża SCHELL Comfort z blokadą strumienia zwrotnego

##### **2.1.6. Biały montaż**

Podłączenia baterii czerpalnych stojących i misek ustępowych do przewodów instalacji wodociągowej wody zimnej wykonane za pomocą węży elastycznych z miedzi lub ze zbrojonych tworzyw sztucznych.

- Zawór pisuarowy,
- Zawory spłuczkowe - systemowe do ubikacji mocowanych na stelażu.
- Zawory kątowe z filtrem siatkowym 3/8"
- Baterie umywalkowe jednouchwytowe z mieszaczem
- Baterie zlewozmywakowe jednouchwytowe z mieszaczem
- Baterie prysznicowe podtynkowe ze słuchawką

#### 2.1.7. Izolacje, podparcia.

- Mocowanie przewodów instalacji wodociągowej przy pomocy uchwytów stalowych z gumową wkładką ochronną,
- Otuliny ze spienionego polietylenu ( np. Tubolit f-my Armacell lub równoważne

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)

### **3. Sprzęt**

#### 3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

### **4. Transport**

#### 4.1. Transport rur przewodowych

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 z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

#### 4.2. Transport armatury

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 powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### 4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

### **5. Wykonanie robót**

#### 5.1. Instalacja wodociągowa i ppoż

1. Do rozpoczęcia montażu instalacji wody można przystąpić po stwierdzeniu przez kierownika budowy, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji wodociągowej odpowiadają założeniom projektowym.

2. Odstępstwa od dokumentacji technicznej mogą dotyczyć tylko dostosowania urządzeń instalacji wodociągowej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, bądź zastąpienia zaprojektowanych materiałów lub elementów (w przypadku niemożności ich uzyskania) przez inne rodzaje materiałów lub elementów o zbliżonych charakterystykach i wymaganiach technicznych, pod warunkiem, że w wyniku wprowadzonych zmian nie nastąpi pogorszenie właściwości użytkowania i trwałości urządzenia. Odstępstwa te muszą być zaakceptowane przez inwestora i projektanta.

3. Instalację pomiędzy wymiennikiem a zasobnikiem wykonać z rury stalowej podwójnie ocynkowanej.

4. Przejścia przewodów instalacji wodociągowej przez stropy i ściany stref oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masami (rury niepalne) i kasetami (rury palne) firmy HILTI o klasie odporności ogniowej równej klasie danej przegrody. Przy wprowadzaniu pojedynczych rur instalacji wodnych i kanalizacyjnych do pomieszczeń sanitarnych przepusty przeciwpożarowe nie są wymagane. Przepusty nie są również wymagane w przypadku wprowadzania rur o średnicy zewnętrznej do 4cm.

5. Przejścia przewodów instalacji wodociągowej przez stropy i ściany budynku nie stanowiących oddzielenia przeciwpożarowych w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego.

6. Przewody wodociągowe i ciepłej wody mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia. Przewody spustowe prowadzone przez pomieszczenia lub szyby instalacyjne należy zaizolować akustycznie.

7. Przewody w bruzdach powinny mieć izolację cieplną oraz powietrzną nie mniejszą niż 3cm. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi; zakrycie bruzd powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej i ciepłej wody. Powierzchnia przewodów ciepłej i zimnej wody prowadzonych w bruzdach powinna być zabezpieczona przed tarciem o ścianki bruzd.

8. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych i ciepłej wody powyżej przewodów elektrycznych.

9. Odległość zewnętrznej powierzchni rury wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów o średnicy 25 mm - 3 cm,

- dla przewodów o średnicy 32 - 50 mm - 5 cm,
- 10. Minimalne odległości przewodów wody zimnej i ciepłej od przewodów elektrycznych powinny wynosić 10 cm.
- 11. Przewody należy mocować do elementów konstrukcji budynków za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a obejmą uchwytu lub wspornika należy stosować podkładki elastyczne. Konstrukcja uchwytów stosowanych do mocowania przewodów poziomych powinna zapewniać swobodne przesuwanie się rur.

#### 5.2.Montaż przewodów z rur stalowych ocynkowanych

1. Połączenia gwintowane należy uszczelniać przy użyciu elastycznej taśmy teflonowej, lub past uszczelniających. Do urządzeń wody pitnej nie wolno stosować minii lub farb miniowych.
2. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników; niedopuszczalne jest gięcie rur stalowych ocynkowanych zarówno na zimno, jak i na gorąco.
3. Przejścia przewodów instalacji wodociągowej przez stropy i ściany stref oddzielenia pożarowego zabezpieczyć masami (rury niepalne) i kasetami (rury palne) firmy HILTI o klasie odporności ogniowej równej klasie danej przegrody. Przy wprowadzaniu pojedynczych rur instalacji wodnych i kanalizacyjnych do pomieszczeń sanitarnych przepusty przeciwpożarowe nie są wymagane. Przepusty nie są również wymagane w przypadku wprowadzania rur o średnicy zewnętrznej do 4cm.
4. Przejścia przewodów instalacji wodociągowej przez stropy i ściany budynku nie stanowiących oddzielenia przeciwpożarowych w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego
5. Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych z rur stalowych ocynkowanych powinny wynosić:
  - dla rur o średnicy : 25 - 32 mm - odległość 2,0 m,
  - dla rur o średnicy : 40 - 65 mm - odległość 2,5m.

#### 5.3. Wykonanie izolacji cieplochronnej

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

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

#### 5.4.Montaż armatury i zestawu hydroforowego

1. Armatura stosowana w instalacjach wodociągowych powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) danej instalacji.
2. Na wszystkich indywidualnych podejściach do przyborów i podejściach do poszczególnych węzłów sanitarnych należy zainstalować zawory odcinające (wymóg ten nie dotyczy baterii naciennych). Do zaworów montowanych na przewodach zabudowanych należy zapewnić dostęp poprzez otwory rewizyjne zamykane drzwiczkami wykonanymi w klasie odporności ogniowej przegrody w której będą montowane.
3. W przypadkach koniecznych, wynikających z dokumentacji technicznej, powinna być stosowana armatura przemysłowa lub specjalna.
4. Zawory przelotowe z kurkiem spustowym należy zainstalować w najniższych punktach instalacji.
5. Do baterii i zaworów czepalnych stojących należy stosować łączniki elastyczne, ograniczające rozchodzenie się hałasu i drgań powodowanych działaniem tej armatury.
6. Montaż zestawów hydroforowych zgodnie z zaleceniami producenta.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

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

Można dokonać prób szczelności poszczególnych złączy lub odgałęzień. Badania szczelności urządzeń należy przeprowadzić w temperaturze otoczenia powyżej 0 °C. Badania wykonać przed zakryciem bruzd i obudów. W przypadkach koniecznych może być wykonana próba częściowa, jeżeli badanie szczelności w czasie próby końcowej byłoby niemożliwe lub utrudnione.

- Instalacja wodociągowa przy ciśnieniu próbnym równym 1,5 krotnej wartości ciśnienia roboczego, lecz nie mniejszym niż 1,0 MPa nie powinna wykazywać przecieków na przewodach, armaturze przelotowo-regulacyjnej i połączeniach.

- Instalacje uważa się za szczelne, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia.

Czynności przy wykonywaniu próby szczelności:

- napełnienie instalacji wodą zimną
- podłączenie pompy wytworzenia ciśnienia
- wytworzenie ciśnienia próbnego trzykrotnie w odstępach co 10 min.
- po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w czasie 30 min. ciśnienie nie powinno być obniżone o więcej niż 0,6 bara, po dalszych 2 godzinach - nie więcej niż 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 min.
- wytworzenie na przemian ciśnienia 10 bar i 1bar w czterech cyklach co najmniej 5 minutowych
- pomiędzy poszczególnymi cyklami próby sieć rur powinna pozostawać w stanie bezciśnieniowym
- podczas próby instalacja musi być całkowicie odpowietrzona
- sprawdzenie szczelności wszystkich połączeń i dławic
- spuszczenie wody
- uszczelnienie armatury

Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych cz. II - instalacje sanitarne i wodne".

#### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Instalacja wodociągowa

- odchylenie przewodu rurowego nie powinna przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

### **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest :

- wykonanego i odebranego przewodu - m
- montaż armatury, urządzeń - szt,

- montaż hydrantów - szt
- wykonanie próby szczelności - m
- izolacja przewodów- m

## **8. Odbiory robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadania o zakończeniu robót na budowie.

#### **8.2.1. Odbiór częściowy**

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

#### **8.2.2. Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika;

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- zgodność wykonania z WTWiO.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadczenia jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- Instrukcje obsługi i Dokumentację Techniczno Ruchową urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### **8.3. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzone. Uszczelki. Wymagania ogólne
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-84/H-74200	Rury i kształtki stalowe
PN-81/B-10700.02	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
PN-B-02421:200	Izolacje cieplne

Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r.

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

## **ST-02.02. INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem **instalacji kanalizacji sanitarnej dla projektu:**

**„Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”**

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie instalacji kanalizacji sanitarnej,
- montaż przyborów,
- montaż wpustów podłogowych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- montaż przepustów ppoż

#### **1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)**

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)

- Kod CPV 45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.6. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Do wykonania instalacji kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz. 881). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

##### **2.1.1. Przewody, kształtki kanalizacyjne.**

- Przewody instalacji kanalizacji sanitarnej prowadzone pod posadzką najniższej kondygnacji wykonać z rur i kształtek z rur PVC-U SN8. Wszystkie przewody prowadzone w posadzce należy izolować od konstrukcji za pomocą taśmy izolacyjnej
- Przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wewnątrz budynku w obrębie pionów i podejść do przyborów sanitarnych wykonane z rur i kształtek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych do kanalizacji wewnętrznej PVC/HT kielichowych łączonych na uszczelkę gumową
- Czyszczaiki kanalizacyjne z PVC 110mm, kolana, trójniki, rury/daszki wywiewne

##### **2.1.2. Odprowadzenie skroplin z central wentylacyjnych i klimatyzatorów**

- wykonać z rur i kształtek z rury PP 25 cienkościennej łączonej przez klejenie lub zgrzewanie.

##### **2.1.3. Biały montaż**

- Element montażowy do miski ustępowej do montażu na ścianie,
- Element montażowy do pisuaru do montażu na ścianie,
- Miski ustępowe porcelanowe zawieszane,
- Miski ustępowe porcelanowe dla niepełnosprawnych,
- Pisuar do zawieszania na elemencie montażowym,
- Przycisk do spłuczki podtynkowej,
- Umywalki porcelanowe, na półpostumencie porcelanowym do umywalki,
- Umywalki dla niepełnosprawnych,
- Wanny
- Syfony umywalkowe pojedyncze i podwójne,
- Zlewozmywaki ze stali nierdzewnej 1-komorowe z ociekaczem, do montażu na szafce,
- Pochwyty dla osób niepełnosprawnych, przy WC, umywalce,
- Wpust podłogowy z PP o śr. 100 mm
- Wpust podłogowy DN 100 ze stali nierdzewnej z koszem szlamowym z rusztem antypoślizgowym
- odwodnienia liniowe ze stali nierdzewnej

##### **2.1.4. Podparcia**

-Uchwyty stalowe z gumową wkładką ochronną oraz uchwyty z tworzyw sztucznych, dla rur kanalizacyjnych,

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

### **4. Transport**

#### **4.1. Transport rur przewodowych**

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 z tworzyw sztucznych 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 kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

#### **4.2. Transport przyborów sanitarnych**

Transport przyborów sanitarnych powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Przybory sanitarne transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu. Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur, powodując ich deformację. Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Kanał z rur PVC i PP**

1. Poziome przewody kanalizacyjne z rur VC prowadzone wewnątrz budynku pod posadzką pomieszczeń, w których temperatura nie spada poniżej 0°C powinny być ułożone w ziemi na takiej głębokości, aby odległość od powierzchni podłogi do wierzchu przewodu wynosiła co najmniej 50cm. Niedopuszczalne jest bezpośrednie układanie przewodów pod twardą podłogą na podłożu betonowym.

2. Układanie poziomych przewodów kanalizacyjnych pod podłogą równoległe do ścian konstrukcyjnych poniżej ław fundamentowych wymaga zabezpieczenia przed naruszeniem stateczności budowli.

3. Rury z PVC i PP należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym. W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak: przycinanie rur, ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

4. Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej przez stropy i ściany stref oddzielenia pożarowego zabezpieczyć kasetami (rury palne) firmy HILTI o klasie odporności ogniowej równej klasie danej przegrody. Przy wprowadzaniu pojedynczych rur instalacji wodnych i kanalizacyjnych do pomieszczeń sanitarnych przepusty przeciwpożarowe nie są wymagane.

5. Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej przez stropy i ściany budynku nie stanowiących oddzielenia przeciwpożarowych w tulejach osłonowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego

#### **5.2. Montaż przyborów sanitarnych**

1. Podłączenia przyborów sanitarnych do przewodów podejść kanalizacyjnych instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wykonane w sposób standardowy dla tego typu przyborów sanitarnych

2. Przewody instalacji kanalizacyjnej sanitarnej wewnątrz budynku w obrębie pionów i podejść do przyborów sanitarnych wykonane z rur i kształtek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych do kanalizacji, o połączeniach kielichowych łączonych na fabrycznie wmontowaną uszczelkę gumową.

3. Podejścia kanalizacyjne do poszczególnych przyborów sanitarnych prowadzone ze spadkiem minimum 1%. Średnice podejść wg PN-EN 12056-2.

4. Przybory sanitarne umieszczone na wysokościach standardowych, odpowiednich dla poszczególnych rodzajów przyborów sanitarnych.

### **6. Kontrola jakości robót**

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

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

Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest kanalizacja wewnętrzna, jak następuje:

- podejścia i przewody spustowe należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- poziomy odpływowe sprawdzić na szczelność poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

#### **Odbiór instalacji kanalizacyjnej sanitarnej**

Odbiory międzyoperacyjne polegają na sprawdzeniu:

- przebiegu tras kanalizacyjnych,
- szczelności połączeń kanalizacyjnych,
- sposobów prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- elementów kompensacji, lokalizacji przyborów sanitarnych.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót.

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną.

Ponadto należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów,
- odległości przewodów kanalizacji wewnętrznej od przewodów ciepłych,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość wykonania mocowań punktów przesuwnych,
- wielkości spadków przewodów,
- prawidłowości zainstalowania przyborów sanitarnych.

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Instalacja kanalizacji sanitarnej

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

- Odgałęzienia przewodów odpływowych (poziomów) powinny być wykonane za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż  $45^\circ$ . Stosowanie na tych przewodach czwórników nie jest dopuszczalne. Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

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

### 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest:

- wykonanego i odebranego przewodu - m (metr)
- zamontowany przyboru: ustęp, pisuar - szt
- umywalka, pochwył dla niepełnosprawnych, wpust podłogowy, czyszczak, kominek wywiewny - kpl.
- przebicie otworu w ścianie i w stropie - otw.

### 8. Odbiory robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### 8.2. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadania o zakończeniu robót na budowie.

##### 8.2.1. Odbiór częściowy

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

##### 8.2.2. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika;

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- zgodność wykonania z WTWiO.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,

-świadczenia jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,

-Instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### 8.3. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

## **10. Przepisy związane**

PN-86/H-74374	Połączenia kołnierzone. Uszczelki. Wymagania ogólne
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-84/H-74200	Rury i kształtki stalowe
PN-8 I/B-10700.01	Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
	Instalacje kanalizacyjne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.



## **ST-02.03. INSTALACJA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem **instalacji odwodnienia dachu dla projektu: dla projektu: „Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”**.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenia zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót zawartych w pkt 1.1

#### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów,
- wykonanie instalacji kanalizacyjnej deszczowej podciśnieniowej,
- montaż wpustów dachowych,
- wykonanie izolacji przeciwwoszeniowej
- montaż przepustów ppoż
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### **1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)**

Kod CPV 45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne

#### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.6. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Do wykonania instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom (Dz. U. Nr 92 poz. 881). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

##### **2.1.1 Roboty montażowe instalacji kanalizacji deszczowej:**

- Przewody i kształtki PEHD łączone przez zgrzewanie De40, De50, De56, De63, De75, De90
- Wpust dachowy z kołnierzem mocującym d56
- Element spiętrzający wpustu dachowego d56
- Podgrzewacz wpustu d56 230V/8W

##### **2.1.2. Mocowanie przewodów**

- Regulowane uchwyty rurowe, systemowe,
- Opaski elektrogrzewalne, systemowe,
- Płytki montażowe, systemowe,
- Pręty gwintowane
- Podwieszenie profilu montażowego
- Profil montażowy
- Element łączący profile montażowe
- Klin montażowy

##### **2.1.3. Izolacja przewodów**

- Wszystkie należy zaizolować termicznie przy zastosowaniu otuliny ze spienionego polietylenu o grubości min. 10mm.

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881)

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

#### **4. Transport**

##### **4.1. Transport rur przewodowych**

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 z tworzyw sztucznych 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 kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

##### **4.2. Transport kształtek**

Transport przyborów sanitarnych powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Kształtki i wpusty transportowane luzem powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi, lub pakowane w skrzynie lub pojemniki.

##### **4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur, powodując ich deformację. Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Instalacja rurowa**

1. Dach budynku będzie odwadniany poprzez instalację podciśnieniową PLUVIA podstawową i awaryjną. Na instalację kanalizacyjną deszczową podciśnieniową budynku składają się piony spustowe deszczowe prowadzone w szybie instalacyjnym utworzonym przez konstrukcję ścianek szkieletowych, wpusty dachowe oraz przewody poziome. Wody opadowe z połaci dachu będą odprowadzane do studzienki retencyjnej zlokalizowanej na terenie inwestora. Pion przelewu awaryjnego kanalizacji deszczowej zaprojektowano na teren utwardzony. Na pionach instalacji kanalizacyjnej deszczowej (u podstawy pionów) przewidziano zlokalizowanie czyszczaków rewizyjnych systemu PLUVIA, umożliwiających czyszczenie przewodów instalacji kanalizacyjnej deszczowej w wypadku ich niedrożności. Nie zaleca się lokalizacji czyszczaków na odcinkach poziomych z powodu możliwości ich rozszczelnienia. Przejścia przez przegrody zewnętrzne pod poziomem terenu wykonać jako szczelne w systemie f-my Integer. Instalacje wykonać w całości z rur PEHD łączonych przez zgrzewanie.

2. Wpusty dachowe montować zgodnie z instrukcją producenta. Na wpuscie instalacji awaryjnej należy zamontować element spiętrzający.

3. Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej przez stropy i ściany stref oddzielenia pożarowego zabezpieczyć kasetami (rury palne) firmy HILTI o klasie odporności ogniowej równej klasie danej przegrody. Przy wprowadzaniu pojedynczych rur instalacji wodnych i kanalizacyjnych do pomieszczeń sanitarnych przepusty przeciwpożarowe nie są wymagane.

4. Przejścia przewodów instalacji kanalizacyjnej przez stropy i ściany budynku nie stanowiących oddzieleni przeciwpożarowych w tulejach osłonowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego

#### **6. Kontrola jakości robót**

##### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

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

Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest kanalizacja wewnętrzna, jak następuje:

- podejścia i przewody spustowe należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody,
- poziomy odpływowe sprawdzić na szczelność poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem.

##### **Odbiór instalacji odwodnienia dachu**

Odbiory międzyoperacyjne polegają na sprawdzeniu:

- przebiegu tras kanalizacyjnych,
- szczelności połączeń kanalizacyjnych,
- sposobów prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- lokalizacji wpustów.

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót.

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną.

Ponadto należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów,
- odległości przewodów instalacji wewnętrznej od przewodów cieplnych,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- prawidłowość wykonania mocowań punktów przesuwnych,
- wielkości spadków przewodów,
- prawidłowości zainstalowania wpustów dachowych.

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Instalacja kanalizacji deszczowej

-Dopuszczalne odchylenia od spadków przewodów poziomych, założonych w projekcie technicznym, mogą wynosić  $\pm 10\%$ .

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

### 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest:

- wykonanego i odebranego przewodu, kabla grzejnego - m (metr)
- zamontowany wpustu dachowego, czyszczaka - szt

### 8. Odbiory robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### 8.2. Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie.

##### 8.2.1. Odbiór częściowy

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

##### 8.2.2. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego. W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika; Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- zgodność wykonania z WTWIOR.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- protokoły wykonanych prób i badań,
- świadczenia jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,
- Instrukcje obsługi i Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Rozruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

### 10. Przepisy związane

PN-92/M-74001  
PN-8 I/B-10700.01

Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania  
Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
Instalacje kanalizacyjne

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych

## **ST-02.04. INSTALACJE CENTRALNEGO OGRZEWANIA I ZASILANIA NAGRZEWNIC**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem **instalacji centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic dla projektu „Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”**.

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych specyfikacją**

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów
- wykonanie instalacji centralnego ogrzewania poziomy, pionowy, podejścia, ogrzewanie wodne podłogowe, grzejniki elektryczne
- wykonanie instalacji zasilania nagrzewnic poziomy, pionowy, podejścia, armatura
- montaż przepustów ppoż
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

#### **1.4. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)**

-Kod CPV 45331100-7 – Instalowanie centralnego ogrzewania

#### **1.5 Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.6. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy, o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r., Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### **2. Materiały**

#### **2.1. Ogólne wymagania**

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom ( Dz. U. Nr 92 poz 881). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

##### **2.1.1. Ogrzewanie grzejnikowe**

- grzejniki elektryczne płytowe o mocy 500W i 1000W
- grzejniki elektryczne drabinkowe o mocy 300W

##### **2.1.2. Ogrzewanie wodne podłogowe**

- rury do ogrzewania podłogowego Ø16x2,0mm
- szafki rozdzielacze z rotametrami na belce powrotnej i zaworami regulacyjnymi na belce zasilającej
- termosilowniki
- regulatory pomieszczeniowe
- centralki sterujące poszczególnymi obiegami
- instalacja napełniona wodą uzdatnioną

##### **2.1.3. Zasilanie nagrzewnic wentylacyjnych**

- wymiennik płytowy glikol/woda o mocy  $Q=80,0\text{kW}$
- zawory regulacyjne dwudrogowe ręczne
- zawór regulacyjny z napędem trójdrogowy
- instalacja napełniona glikolem propylenowym 35%

##### **2.1.4. Armatura**

- zawory odcinające kątowe i proste
- zawory regulacyjne dwudrogowe i trójdrogowe
- zawory regulacyjne proste
- pompy obiegowe
- termometry i manometry
- sprzęgła hydrauliczne

##### **2.1.5. Rury i armatura instalacji c.o.**

**Rury wielowarstwowe w systemie ( $t_{\text{max}}=95^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{\text{max}}=6\text{bar}$ ),**

rury w sztangach lub zwojach Ø20, Ø32, Ø40, Ø50, Ø63, połączenia systemowe

#### 2.1.4. Izolacja przewodów

Wszystkie przewody instalacji c.o. i zasilania nagrzewnicy zaizolować cieplnie otulinami ze spienionego polietylenu spełniającą wymagania NRO.

#### 2.1.5. Zawieszenia i podpory

- uchwyty do rur – uchwyty stalowe z gumową wkładką ochroną,

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881).

### **3. Sprzęt**

#### 3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

### **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.

#### 4.2. Transport armatury

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 powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### 4.3. Izolacja termiczna

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

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

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

#### 4.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

### **5. Wykonanie robót**

#### 5.1. Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL zeszyt 2: „Wytczne projektowania centralnego ogrzewania”. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru).

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

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

#### 5.1. Montaż grzejników

Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Odległość od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 110 mm, od wanny lub natrysku 600mm w rzucie poziomym.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,

Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja uruchamiana jest aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych.

Przejścia przewodów instalacji grzewczej przez stropy i ściany budynku nie stanowiących oddzielenia przeciwpożarowego w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego.

## 5.2. Montaż armatury

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek oraz kołnierzy. Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu.

Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli.

Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, z zaworem stopowym, montowanym w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy odcinający.

## 5.3. Wykonanie izolacji cieplochronnej

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

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

#### Próba ciśnienia instalacji c.o. i zasilanie nagrzewnic

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

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Przed napełnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe.

Wartość ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie poniższej tabeli.

Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną – ciśnienie próbne instalacji ogrzewczej

Lp.	Rodzaj instalacji grzejnika	Sposób zabezpieczenia instalacji	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji	
-	-	-	-	bar	
1	instalacja ogrzewcza obliczeniowej temperaturze zasilania $t_1 < 100^\circ\text{C}$	zgodnie z wymogami: PN-B-02413 lub PN-B-02414	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej grzejniki płaszczyznowe (z właściwym ograniczeniem temperatury)	pr *) + 2 lecz nie mniej niż 4 bary (węzownice grzejnika płaszczyznowego należy przed zalaniem jastrychem, poddać badaniu szczelności na ciśnienie pr *) + 2 lecz nie mniej niż 9 bar)	

\*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

Po zakończeniu badania szczelności na zimno należy:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła (jeżeli była odłączona),
- sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji – o ile jest ona wykonana,
- sprawdzić napełnianie instalacji wodą oraz:
- sprawdzić czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorczym jest zgodne z projektem technicznym, a następnie przeprowadzić badanie działania na zimno, to znaczy we wskazanych w projekcie punktach instalacji, sprawdzić zgodność wartości ciśnienia i różnicy ciśnienia z wartościami zaprojektowanymi.

Ponadto należy przeprowadzić jeszcze badania odbiorcze:

- odpowietrzenia instalacji,
- oznakowania instalacji,
- zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań.

#### Badania poprawności działania na gorąco

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania instalacji na gorąco należy wykonać następujące pomiary:

- pomiar temperatury zewnętrznej,
- pomiar temperatury wody grzewczej,
- pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji,

- pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach,
- badania efektów regulacji instalacji ogrzewczej,

Oceny efektów regulacji montażowej instalacji ogrzewczej należy dokonywać:

- po upływie co najmniej trzech dób od rozpoczęcia ogrzewania budynku, przy czym temperatura zasilania i powrotu w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinna odbiegać od wartości z wykresu regulacyjnego o więcej niż  $\pm 1$  K, przy temperaturze zewnętrznej
- w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+ 6^{\circ}\text{C}$ .

#### **Odbiór instalacji c.o. i zasilania nagrzewnic**

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6 Wymagania Techniczne COBRTI Instal 05.2003r.

#### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

-odchylenie przewodu rurowego nie powinna przekraczać 5 mm

-odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku)

#### **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu .

#### **8. Odbiory robót**

##### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

##### 8.2 Odbiory robót

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadamia o zakończeniu robót na budowie.

Przedmiotem odbioru są te instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

##### 8.3 Odbiór częściowy

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem
- użycie właściwych materiałów
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

##### 8.4 Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele Generalnego Wykonawcy, Inwestora lub Użytkownika.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.
- zgodność wykonania z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r. oraz wcześniej powołanymi w PB i ST normami.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

-Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,

-Dziennik Budowy i Książkę Obmiarów,

-Protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,

-Protokoły wykonanych prób i badań,

-Świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie

-Instrukcje obsługi,

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

#### 8.5 Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

### **10. Przepisy związane**

6/H-74374	czenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne
2/M-74001	atura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
97-01-001	i kształtki z tworzyw sztucznych.
1-02420:91	zpieczenie instalacji c.o.
1-02421:85	Izolacje cieplne
agania techniczne COBRTI Instal	Zeszyt 6. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.



## **ST-02.05. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI**

### **1. Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem **instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji dla projektu: „Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”**.

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- kod CPV: 45331200-8 Instalowanie urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

#### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.4 Zakres robót objętych specyfikacją**

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji klimatyzacji i wentylacji:

- dostawę materiałów, urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- wykonanie instalacji wentylacji mechanicznej,
- wykonanie instalacji klimatyzacyjnej,
- montaż klap ppoż
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozruch i odbiór instalacji włącznie ze sporządzeniem wymaganych protokołów,

#### **1.5.Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

### **2. Materiały**

#### **2.1 Ogólne wymagania**

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

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom ( Dz. U. Nr 92 poz 881z dnia 16 kwietnia 2004 r). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Wszystkie wykorzystane materiały i urządzenia powinny być fabrycznie nowe i najwyższej jakości. Winny również posiadać odpowiednio uwidoczniony znak jakości. W razie braku jakiegokolwiek znaku jakości, będzie można zażądać przeprowadzenia prób oraz przedstawienia kart opisu technicznego i sprawozdań autoryzowanych pracowni badawczych. Powierzchnie poszczególnych elementów urządzeń wentylacyjnych muszą być gładkie bez załamań i zgnieceń. Materiał powinien być bez wżerów i wad walcowniczych. Połączenia rozłączne poszczególnych elementów urządzenia powinny być szczelne a powierzchnie stykowe do siebie dopasowane. Powierzchnie stykowe kołnierzy powinny leżeć w płaszczyźnie prostopadłej do osi otworu. Powłoki antykorozyjne, blachy i kształtowniki przed malowaniem oczyścić z rdzy i tłuszczu, krawędzie zaokrąglić, a zadziory usunąć. Stopień oczyszczenia przed nałożeniem powłok antykorozyjnych. Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego, jeżeli nie są zastrzeżone wymagania specjalne, jak dla klasy staranności wykonania 2 i typu pokrycia II. Powłoki antykorozyjne powinny być nałożone równomiernie.

Centrale powinny odpowiadać następującym warunkom:

- charakterystyki techniczne central powinny być zgodne z charakterystykami określonymi w dokumentacji technicznej;
- dopuszczalne tolerancje w zakresie wydajności i ciśnienia nie mogą przekraczać +/-10%; zapotrzebowanie na moc wentylatora w założonym punkcie pracy nie może przekraczać nominalnej mocy silnika elektrycznego,
- centrala powinna być dostarczona w stanie złożonym lub w podzespołach.

Kanały wentylacyjne należy wykonywać z blachy lub taśmy stalowej ocynkowanej.

Ścianki kanałów prostokątnych pod wpływem różnicy ciśnień w przewodzie i otoczeniu nie mogą ugiąć się więcej niż 0,2% długości boku. W celu zwiększenia sztywności ścianek należy stosować kopertowanie albo przynitowanie lub przyspawanie punktowe profili usztywniających. Połączenia blach na ściankach kanałów grubości 1,5 mm należy wykonać na zamek blacharski.

Nawiewniki i wywiewniki powinny mieć szczególnie estetyczny wygląd. Elementy ruchome nawiewników i wywiewników powinny być osadzone bez luzów, ale z możliwością przestawienia, a położenie ustalone powinno być utrzymywane w sposób trwały. W przypadku wymaganej regulacji wielkości strumienia powietrza, nawiewniki i wywiewniki należy wyposażyć w odpowiednie elementy regulacyjne.

#### **2.2.Instalacje wentylacji mechanicznej i klimatyzacji**

##### **2.2.1. INSTALACJA WENTYLACJI**

W budynku zaprojektowano wentylację nawiewno-wywiewną z odzyskiem ciepła oraz mechaniczną nawiewno-wywiewną kuchni bez odzysku ciepła z uwagi na krótki okres działania układu w ciągu dnia (odzysk jest ekonomicznie nieuzasadniony).

Wentylacja nawiewno-wywiewna bytowa będzie realizowana przez cztery centrale wentylacyjne:

- Centrala wentylacyjna C1 z wymiennikiem obrotowym - nawiew powietrza świeżego w ilości 2190m<sup>3</sup>/h oraz wywiew w ilości 1900m<sup>3</sup>/h, centrala zlokalizowana na dachu

- Centrala wentylacyjna C2 z wymiennikiem płytowym - Domekt CF 700 F - nawiew powietrza świeżego w ilości 370m<sup>3</sup>/h oraz wywiew w ilości 240m<sup>3</sup>/h, sprawność min. 82%, centrala zlokalizowana pod stropem garażu.
- Centrala wentylacyjna C3 z wymiennikiem obrotowym - nawiew powietrza świeżego w ilości 5960m<sup>3</sup>/h oraz wywiew w ilości 5960m<sup>3</sup>/h, centrala zlokalizowana na dachu.
- Centrala wentylacyjna C4 z wymiennikiem obrotowym - nawiew powietrza świeżego w ilości 2640m<sup>3</sup>/h oraz wywiew w ilości 1860m<sup>3</sup>/h, centrala zlokalizowana na dachu.
- Centrala wentylacyjna C5 nawiewna - nawiew powietrza świeżego w ilości 3750m<sup>3</sup>/h, centrala zlokalizowana na dachu.

Zakłada się jednoczesną pracę wszystkich central wentylacyjnych.

### Instalacja wywiewna

Wentylacja wywiewna z pomieszczeń łazienek i toalet będzie realizowana przez sześć wentylatorów dachowych:

- Wentylator dachowy W1 – wywiew powietrza w ilości 130m<sup>3</sup>/h,
- Wentylator dachowy W2 – wywiew powietrza w ilości 50m<sup>3</sup>/h,
- Wentylator dachowy W3 – wywiew powietrza w ilości 130m<sup>3</sup>/h,
- Wentylator dachowy W4 – wywiew powietrza w ilości 50m<sup>3</sup>/h,
- Wentylator dachowy W5 – wywiew powietrza w ilości 50m<sup>3</sup>/h,
- Wentylator dachowy W6 – wywiew powietrza w ilości 780m<sup>3</sup>/h,

Powietrze zużyte pobierane jest kratami wyciągowymi pod stropem, dalej kanałami prowadzonymi pod sufitem usuwane jest przy pomocy wentylatora dachowego. Wentylator posadowić na podstawie dachowej tłumiącej. Regulacja wydajności wentylatora za pomocą regulatora obrotów.

### Kuchnia

Dodatkowo zaprojektowano centralę nawiewną i wentylator wywiewny do wentylacji pomieszczenia kuchni w budynku. Rozprowadzenie przewodów w obrębie kuchni do adaptacji przez najemców.

- Centrala wentylacyjna C5 nawiewna - nawiew powietrza świeżego w ilości 3750m<sup>3</sup>/h.
- Wentylator dachowy W7 - wywiew powietrza w ilości 4050m<sup>3</sup>/h – wentylator sprzężony z centralą C5 oraz pompą wymiennika glikolowego.

Należy przewidzieć sprzężenie wentylatora wywiewnego z centralą nawiewną C5 oraz pompą wymiennika glikolowego. Wentylator wywiewny wyposażony w falownik umożliwiający płynną zmianę obrotów. W normalnej pracy bez włączonych okapów układ powinien zapewniać min. 10-krotną wymianę powietrza w kuchni oraz min. 6-krotną wymianę powietrza w zmywalni i wydawalni. Stąd w normalnej pracy wentylacja pomieszczeń kuchennych powinna mieć wydajność min. 1050m<sup>3</sup>/h. Dodatkowo na instalacji wentylacyjnej należy przewidzieć kanałowy wymiennik glikolowy o sprawności temperaturowej odzysku min.30%. Wymiennik do doboru na budowie po adaptacji pomieszczenia kuchni.

### Wentylacja grawitacyjna

Wentylację grawitacyjną z wyprowadzonym kanałem Ø160 ponad dach budynku przewidziano w pomieszczeniach:

- 0.43 - pomieszczeniu technicznym
- 0.42 - pomieszczeniu technicznym
- 0.44 – śmietniku
- 0.45 - garażu

### Centrale wentylacyjne – parametry i wytyczne

#### Centrala C1

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła

- wydatek powietrza nawiew/wywiew: 2190/1900 m<sup>3</sup>/h
- wymagany spręż dyspozycyjny nawiew/wywiew: 300/300 Pa
- wykonanie centrali: zewnętrzna
- filtry powietrza klasy: nawiew - ePM1 60%, wywiew: ePM10 60%
- Współczynnik SFPv centrali do 1,9 kW/m<sup>3</sup>/s
- wymiennik odzysku ciepła: wymiennik obrotowy ( bez odprowadzenia skroplin ), sprawność temperaturowa wymiennika wg. normy EN308 minimum 81%
- nagrzewnica wodna o mocy nie większej niż 7,2 kW, wymagana temperatura nawiewu 20°C
- chłodnica freonowa czynnik R32, moc chłodnicza 7,0 kW
- łączna nominalna moc wentylatorów nawiew i wywiew 2,8 kW, całkowita sprawność wentylatora minimum 60%, klasa efektywności silnika IE5
- poziom mocy akustycznej dB(A) centrali: nawiew wlot - 59 dB(A) , nawiew wylot - 76 dB(A), wywiew wlot - 64 dB(A) , wywiew wylot – 76 dB(A), dodatkowo moc akustyczna do otoczenia - 61 dB(A)
- centrala dostarczana ze szczelnymi przepustnicami z siłownikiem ze sprężyną powrotną, zasilanie i sterowanie przepustnicami z automatyki centrali
- ze względu na wiarygodność przedstawionych danych technicznych centrale muszą bezwzględnie posiadać Certyfikat EUROVENT
- centrale zgodne z Ekoprojekt 2018
- klasa energetyczna wg. Eurovent A+
- zasilanie 3~400 V
- waga netto do 420 kg

#### Centrala C3

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła

- wydatek powietrza nawiew/wywiew: 5960/5960 m<sup>3</sup>/h
- wymagany spręż dyspozycyjny nawiew/wywiew: 300/300 Pa
- wykonanie centrali: zewnętrzna
- filtry powietrza klasy: nawiew - ePM1 60%, wywiew: ePM10 60%
- Współczynnik SFPv centrali do 1,9 kW/m<sup>3</sup>/s
- wymiennik odzysku ciepła: wymiennik obrotowy ( bez odprowadzenia skroplin ), sprawność temperaturowa wymiennika wg. normy EN308 minimum 81%
- nagrzewnica wodna o mocy nie większej niż 14,4 kW, wymagana temperatura nawiewu 20°C

- chłodnica freonowa czynnik R32, moc chłodnicza 28 kW
- łączna nominalna moc wentylatorów nawiew i wywiew 5,9 kW, całkowita sprawność wentylatora minimum 68%, klasa efektywności silnika IE5
- poziom mocy akustycznej dB(A) centrali: nawiew wlot - 61 dB(A), nawiew wylot - 79 dB(A), wywiew wlot - 65 dB(A), wywiew wylot - 77 dB(A), dodatkowo moc akustyczna do otoczenia - 64 dB(A)
- centrala dostarczana ze szczelnymi przepustnicami z siłownikiem ze sprężyną powrotną, zasilanie i sterowanie przepustnicami z automatyki centrali
- ze względu na wiarygodność przedstawionych danych technicznych centrale muszą bezwzględnie posiadać Certyfikat EUROVENT
- centrale zgodne z Ekoprojekt 2018
- klasa energetyczna wg. Eurovent A+
- zasilanie 3~400 V
- waga netto do 820 kg

#### **Centrala C4**

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła

- wydatek powietrza nawiew/wywiew: 2640/1860 m<sup>3</sup>/h
- wymagany spręż dyspozycyjny nawiew/wywiew: 300/300 Pa
- wykonanie centrali: zewnętrzna
- filtry powietrza klasy: nawiew - ePM1 60%, wywiew: ePM10 60%
- Współczynnik SFPv centrali do 1,6 kW/m<sup>3</sup>/s
- wymiennik odzysku ciepła: wymiennik obrotowy ( bez odprowadzenia skroplin ), sprawność temperaturowa wymiennika wg. normy EN308 minimum 82%
- nagrzewnica wodna o mocy nie większej niż 12 kW, wymagana temperatura nawiewu 20°C
- chłodnica freonowa czynnik R32, moc chłodnicza 10 kW
- łączna nominalna moc wentylatorów nawiew i wywiew 2,8 kW, całkowita sprawność wentylatora minimum 68%, klasa efektywności silnika IE5
- poziom mocy akustycznej dB(A) centrali: nawiew wlot - 59 dB(A), nawiew wylot - 76 dB(A), wywiew wlot - 63 dB(A), wywiew wylot - 75 dB(A), dodatkowo moc akustyczna do otoczenia - 60 dB(A)
- centrala dostarczana ze szczelnymi przepustnicami z siłownikiem ze sprężyną powrotną, zasilanie i sterowanie przepustnicami z automatyki centrali
- ze względu na wiarygodność przedstawionych danych technicznych centrale muszą bezwzględnie posiadać Certyfikat EUROVENT
- centrale zgodne z Ekoprojekt 2018
- klasa energetyczna wg. Eurovent A+
- zasilanie 3~400 V
- waga netto do 460 kg

#### **Centrala C5**

Centrala wentylacyjna nawiewna

- wydatek powietrza: 3750 m<sup>3</sup>/h
- wymagany spręż dyspozycyjny: 400 Pa
- wykonanie centrali: zewnętrzna
- filtry powietrza klasy: wstępny Coarse 65% + wtórny ePM1 60%
- Współczynnik SFPv centrali do 1,23 kW/m<sup>3</sup>/s
- nagrzewnica wodna o mocy 31,5 kW, wymagana temperatura nawiewu 16°C
- chłodnica freonowa czynnik R32, moc chłodnicza 10,5 kW
- łączna nominalna moc wentylatorów 1,4 kW, całkowita sprawność wentylatora minimum 66%, klasa efektywności silnika IE5
- poziom mocy akustycznej dB(A) centrali: wlot - 66 dB(A), wylot - 81 dB(A), moc akustyczna do otoczenia - 61 dB(A)
- centrala dostarczana ze szczelnymi przepustnicami z siłownikiem ze sprężyną powrotną, zasilanie i sterowanie przepustnicami z automatyki centrali
- ze względu na wiarygodność przedstawionych danych technicznych centrale muszą bezwzględnie posiadać Certyfikat EUROVENT
- centrale zgodne z Ekoprojekt 2018
- zasilanie 3~400 V
- waga netto do 320 kg

#### **Wymogi dotyczące central wentylacyjnych**

Centrala wentylacyjna nawiewno-wywiewna z odzyskiem ciepła, z fabrycznie zamontowaną automatyką układu sterowania.

Układ automatyki jest w pełni zintegrowany z urządzeniem. Centrala jest fabrycznie okablowana. Sterowanie centralą wentylacyjną odbywa się za pomocą panelu sterującego z ekranem LCD, zamontowanego w dogodnym miejscu dla użytkownika. Panel sterujący z polskim menu umożliwia obserwację podstawowych parametrów pracy urządzenia (temperatury powietrza na poszczególnych króćcach przyłączeniowych, wydajność wentylatorów wyrażone w m<sup>3</sup>/h, m<sup>3</sup>/s lub l/s, komunikaty błędów oraz konieczności wykonania serwisu, poziom wilgotności względnej w otoczeniu panelu sterowania, temperatura powietrza w otoczeniu panelu sterowania, sprawność odzysku ciepła, itp.) oraz zapewnia możliwość regulacji oraz programowania. Centrala wentylacyjna na etapie produkcji przechodzi testy kontrolno-pomiarowe, sprawdzana jest pod kątem poprawności montażu oraz jakości wykonania.

Szczegółowe dane techniczne oraz parametry pracy zawarte są w kartach doborowych urządzenia.

Pomiar poziomu mocy akustycznej w kanale - wykonanie zgodnie z z normami EN ISO 5136:2009

#### **Wymogi dotyczące obudowy centrali**

Obudowa centrali wykonana jest z dwóch warstw blachy ocynkowanej malowanej proszkowo na kolor RAL 7035. Pomiedzy blachami znajduje się izolacja z wełny mineralnej o grubości 45 mm. Konstrukcja centrali jest bezszkieletowa, co zapobiega tworzeniu się mostków cieplnych.

Drzwi inspekcyjne w urządzeniu mocowane są na zawiasach. Dodatkowo, ze względów bezpieczeństwa sosowane są zamki dwustopniowe pozwalające na wyrównanie ciśnienia w przypadku konieczności otworzenia drzwi inspekcyjnych w trakcie pracy urządzenia.

Podczas transportu, centrala wentylacyjna zamocowana jest na drewnianej palecie, dodatkowo w celu zapobiegnięcia uszkodzeń, narożniki zabezpieczone są profilami z pianki, a całość owinięta jest folią bezbarwną.

Klasa środowiskowa odporności korozyjnej zgodnie z EN ISO 12944-2 C3  
Wytrzymałość obudowy zgodnie z EN 1886:2002 D1  
Klasa szczelności zgodnie z EN 1886:2002 L1  
Współczynnik przenikania ciepła zgodnie z EN 1886:2002 T3  
Współczynnik wpływu mostków cieplnych zgodnie z EN 1886:2002 TB2  
Stopień ochrony IP55

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
21	30	30	33	34	39	40

Tłumienie obudowy w dB:

#### **Wymogi dotyczące wentylatorów**

W centrali wentylacyjnej zastosowano wentylatory typu PM. Urządzenie posiada wentylatory z napędem bezpośrednim, wyważone statycznie i dynamicznie zgodnie z ISO 1940, wyposażone w podkładki wibroizolujące. Temperaturowy zakres pracy, gwarantujący poprawną i bezawaryjną pracę, wentylatorów wynosi od -40°C do +40°C. Zastosowanie szybkozłączek gwarantuje łatwe i szybkie prace serwisowe.

Regulacja prędkości obrotowej, a co za tym idzie wydajności wentylatora, odbywa się za pomocą przetwornika częstotliwości. Dostarczony falownik jest już fabrycznie połączony z pozostałymi elementami układu automatyki i zapewnia regulację wydajności urządzenia w zakresie 20-100% wydatku nominalnego. Możliwe jest wyłączenie pojedynczego wentylatora z poziomu panelu sterowania (ustawienie zerowego wydatku).

Wentylatory wyposażone są w przewody impulsowe połączone z fabryczną automatyką, dzięki czemu możliwe jest wskazanie faktycznego przepływu powietrza z uwzględnieniem jego gęstości.

#### **Wymogi dotyczące wymiennika odzysku ciepła**

##### **Wymiennik obrotowy**

Wymiennik obrotowy wykonany jest z dwóch warstw blachy aluminiowej – gładkiej oraz karbowanej. Ułożenie warstw tworzy trójkątne kanaliki, przez które przepływa powietrze, zapewniając tym samym dużą powierzchnię odzysku ciepła.

Bęben wymiennika zasilany jest poprzez niezależny silnik prądu stałego z falownikiem, zapewniającym zmienną prędkość obrotową wymiennika, co jest szczególnie istotne podczas konieczności zwiększenia stopnia odzysku ciepła. Napęd przenoszony jest poprzez koło pasowe oraz pasek klinowy. Wymiennik rotacyjny wyposażony jest w czujnik obrotów, sprawdzający aktualną prędkość obrotową, a także informujący o zatrzymaniu się bębna rotora.

Automatyka centrali wentylacyjnej zapewnia okresowy tryb czyszczenia wymiennika obrotowego. Podczas, gdy wymiennik ciepła nie obraca się przy normalnej pracy centrali, automatyka wymusza po upływie określonego czasu kilkukrotne obrócenie się bębna.

Szczegółowe parametry odzysku ciepła lub chłodu, a także wilgoci przedstawione są w kartach doborowych.

#### **Wymogi dotyczące filtrów**

Dopuszczalny przeciek na filtry zgodnie z EN 1886:2002 F9

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w specjalny system mocowania filtrów pozwalający na dokładne uszczelnienie ramki filtra w przekroju przepływu powietrza. Drzwi rewizyjne wyposażone są w uszczelkę dociskającą, która dodatkowo zapewnia odpowiednią klasę szczelności.

W miejscu montażu filtrów wyprowadzone zostały przewody impulsowe połączone z automatyką centrali, dzięki którym w sposób ciągły sprawdzany jest poziom zabrudzenia filtrów, a po przekroczeniu wartości krytycznej, użytkownik zostaje poinformowany o konieczności wymiany odpowiednim komunikatem na panelu sterowania. Automatyka centrali wyposażona jest w specjalny tryb testowania filtrów, okresowo sprawdzający stopień zanieczyszczenia. System CAV zastosowany w automatyce centrali, pozwala na zachowanie stałego wydatku powietrza niezależnie od stopnia zabrudzenia filtrów.

#### **Wymogi dotyczące układu sterowania**

Centrala wentylacyjna fabrycznie wyposażona jest w pełni okablowany i zintegrowany system automatyki.

Nastawa poszczególnych parametrów pracy odbywa się na panelu sterowania wyposażonym w kolorowy, dotykowy wyświetlacz o przekątnej 3,5" z intuicyjnym menu w języku polskim.

Panel sterowania połączony jest z centralą wentylacyjną przewodem czterożyłowym zakończonym wtyczką RJ-9.

Automatyka centrali zapewnia możliwość precyzyjnej nastawy i regulacji poszczególnych parametrów urządzenia, tj. pracy wentylatorów, układu odzysku ciepła, wydajności nagrzewnicy, jak również zaawansowanymi funkcjami takimi jak: regulacja jakości powietrza w zależności od wskazań zewnętrznego czujnika jakości powietrza, harmonogram czasowy z możliwością zaprogramowania do 20 zdarzeń na dobę; kompensacja temperatury zewnętrznej z możliwością zaprogramowania czterech punktów odpowiadających początkowi i końcowi kompensacji, dwa punkty dla lata oraz dwa dla zimy; tryb nadzręczny (OVR), uruchamiany sygnałem zewnętrznym, który zmienia parametry pracy centrali zgodnie z wymaganiami użytkownika; chłodzenie nocne latem pozwalające na schłodzenie powietrza w okresie letnim zimnym powietrzem zewnętrznym (tzw. free cooling); sterowanie zewnętrznym nawilżaczem powietrza, po zastosowaniu dodatkowego czujnika wilgotności; praca na żądanie, która włączy centralę wentylacyjną działającą w trybie stand-by po przekroczeniu uprzednio zdefiniowanego granicznego poziomu jakości powietrza (np. CO<sub>2</sub>).

Panel sterowania wyposażony jest w dodatkowy czujnik temperatury i wilgotności powietrza przedstawiający faktyczne parametry powietrza w pomieszczeniu, w którym został zamontowany.

Automatyka wyposażona jest w zintegrowany moduł sieciowy (*WebServer*), który umożliwia podłączenie centrali wentylacyjnej do sieci wewnętrznej w obiekcie, systemu zdalnego zarządzania budynkiem (*BMS*), jak również sterowanie centralą z poziomu aplikacji na smartfon i tablet (dostępna z oficjalnych sklepów – AppStore oraz Google Play). Podłączenie centrali do Internetu umożliwia sterowanie urządzeniem z dowolnego miejsca przez standardową przeglądarkę internetową bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania (wymagany stały adres IP).

Komunikacja z urządzeniem może odbywać się na kilka sposobów:

- Standardowy panel sterowania
- Przeglądarka internetowa
- Tablet lub smartfon
- System zarządzania budynkiem po protokole Modbus RTU, Modbus TCP/IP, BACnet IP, Ethernet
- Podłączenie przez standardowe wejście RS-485 (BMS) lub wtyczkę Ethernet RJ-45.

Możliwe jest sterowanie do 30 urządzeń z poziomu jednego panelu sterowania. Centrale należy połączyć w sieć LAN, każdemu urządzeniu należy nadać indywidualny adres, tzw. ModbusID. Wymagany co najmniej jeden panel sterowania. Automatyka posiada wbudowany harmonogram czasowy z możliwością nastawy do 20 zdarzeń na dobę, osobno dla każdego dnia tygodnia. Dodatkowo użytkownik może zaprogramować 10 okresów urlopowych.

Panel sterowania pokazuje następujące parametry:

1. Ilość powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń ( $m^3/h$ ,  $m^3/s$ ,  $l/h$ )
2. Temperatury powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczeń ( $^{\circ}C$ )
3. Sprawność odzysku ciepła (%)
4. Ilość odzyskanej energii (kW)
5. Status czujnika jakości powietrza (np.  $CO_2$  – ppm, wilgotności – % RH)
6. Bieżący status pracy w czasie rzeczywistym (praca nagrzewnicy, chłodnicy, wymiennika ciepła itp.)
7. Aktualne alarmy oraz ich historię

Automatyka centrali ma również możliwość realizowania zaawansowanych funkcji takich jak: chłodzenie nocne latem, kompensacja temperatury zewnętrznej, regulacja jakości powietrza, kompensacja gęstości powietrza zewnętrznego, regulacja strefowa (dodatkowa chłodnica i/lub nagrzewnica) z możliwością obsłużenia do trzech niezależnych stref, regulacja recyrkulacji (na podstawie wskazań czujnika jakości powietrza, harmonogramu tygodniowego lub zewnętrznym sygnałem 0-10V), regulacja wilgotności powietrza (sterowanie zewnętrznym nawilżaczem powietrza).

### **Regulacja przepływu**

Regulacja przepływu odbywa się z poziomu automatyki centrali. Centrala wentylacyjna w standardzie utrzymuje stały wydatek powietrza (funkcja CAV). Oznacza to, że w przypadku np. zabrudzenia się filtrów automatyka centrali zwiększy obroty wentylatorów celem utrzymania zadanego wydatku. Wydatek może być regulowany ręcznie (w zakresie 20-100% nominalnego wydatku, ze skokiem 1  $m^3/h$ ), bądź automatycznie w zależności od wskazań na przykład czujnika stężenia dwutlenku węgla lub innego czujnika jakości powietrza.

Centrala ma możliwość pracy w trybie zmiennej ilości powietrza (funkcja VAV). Wówczas wydatek wentylatorów regulowany jest w zależności od wskazań dodatkowych czujników ciśnienia (zamawiane osobno). W tym przypadku wentylatory będą reagowały w sposób płynny na zmiany ciśnienia w kanale wentylacyjnym – przy zamknięciu przepustnic powietrza w jednym z pomieszczeń wzrośnie ciśnienie w kanale, a centrala wentylacyjna zmniejszy przepływ powietrza, aby powrócić do pierwotnego poziomu ciśnienia; w przypadku otwarcia przepustnic, ciśnienie w kanałach maleje, a centrala zwiększy wydatek, aby powrócić do pierwotnego poziomu ciśnienia.

Urządzenie ma możliwość regulowania ilości powietrza poprzez sygnał 0-10V podawany bezpośrednio na płytę główną automatyki (funkcja DCV). Wydatek powietrza regulowany jest w zakresie 0-100% (co odpowiada sygnałowi 0-10V) na podstawie zewnętrznego zadajnika sygnału. Sygnał podawany jest w miejsce czujników ciśnienia normalnie wykorzystywanych w trybie VAV.

Użytkownik ma również możliwość stworzenia krzywej kompensacji temperatury zewnętrznej. Określone zostają cztery temperatury odpowiadające startowi i zatrzymaniu się kompensacji temperaturowej – dwa dla lata oraz dwa dla zimy. Przy aktywnej funkcji, centrala wentylacyjna w okresie zimowym zmniejszać będzie wydajność wentylatorów, aby nie wychładzać pomieszczeń, natomiast w lecie, aby niepotrzebnie ich nie nagrzewać.

Ilość powietrza dostarczanego do pomieszczeń jest ściśle uzależniona od gęstości powietrza. Automatyka centrali uwzględnia zmiany ilości powietrza w zależności od jego gęstości odpowiednio zwiększając lub zmniejszając obroty wentylatora, dzięki czemu do pomieszczeń dostarczana jest faktycznie zadana ilość powietrza.

### **Regulacja temperatury**

Nagrzewnica wodna:

Centrala wentylacyjna wyposażona jest w nagrzewnicę wodną, zapewniającą podniesienie temperatury powietrza po odzysku ciepła do wartości zadanej. Regulacja odbywa się sygnałem 0-10V podawanym na siłownik zaworu trójdrogowego, regulując tym samym temperaturę czynnika zasilającego i powracającego z nagrzewnicy. Regulacja odbywa się w sposób płynny z uwzględnieniem bieżących odczytów czujników temperatury.

Automatyka centrali posiada dwustopniowe zabezpieczenie nagrzewnicy przed przemarzaniem. Badana jest temperatura wody powracającej z nagrzewnicy oraz temperatura powietrza za nagrzewnicą. W przypadku pojawienia się takiej konieczności (aktywna funkcja kontroli temperatury minimalnej), zostaje zmniejszana ilość powietrza nawiewanego do pomieszczeń oraz jednoczesne otwarcie zaworu trójdrogowego, co maksymalizuje wydajność grzewczą wymiennika. Jeżeli zabiegi te nie pomagają, centrala wentylacyjna zostaje wyłączona, przepustnice powietrza zamykają się, a na panelu sterowania pojawia się stosowny komunikat.

Temperatura powietrza regulowana jest w zależności od jednej z wybranych funkcji:

- nawiew: utrzymywana jest temperatura powietrza bezpośrednio za nagrzewnicą
- wywiew: temperatura powietrza za nagrzewnicą określona jest w sposób automatyczny na podstawie pomiaru temperatury na króćcu wyciągowym tak, aby w miejscu pomiaru utrzymana była zadana temperatura.
- balans: temperatura powietrza za nagrzewnicą określona jest w sposób automatyczny i utrzymywana jest na poziomie temperatury zmierzonej na króćcu wyciągowym.

### **Podłączenie do instalacji pożarowej budynku.**

Centrala wentylacyjna ma możliwość podłączenia do centrali pożarowej w budynku. W takim przypadku po otrzymaniu sygnału o pożarze, centrala niezwłocznie wyłączy się (rozwarcie odpowiednich styków w płycie automatyki). Jest to tzw. alarm pożarowy zewnętrzny.

Urządzenie posiada również wbudowane zabezpieczenie pożaru wewnętrznego. Po przekroczeniu temperatury  $50^{\circ}C$  przez dowolny z czujników temperatury zainstalowany w centrali, nastąpi jej niezwłoczne wyłączenie. Jest to tzw. alarm pożarowy wewnętrzny.

### **Opis instalacji**

Instalacja wentylacyjna składa się z układu przewodów nawiewnych i wywiewnych. Instalację wentylacyjną zaprojektowano z kanałów prostokątnych oraz kanałów okrągłych typu SPIRO. Czerpnie powietrza zaprojektowano jako ściennie, wyrzutnie jako dachowe.

Powietrze świeże po przejściu przez czerpnię trafiać będzie do centrali wentylacyjnej gdzie poprzez filtr powietrza, wymiennik przeciwprądowy/wymiennik obrotowy oraz wentylator zostanie uzdatnione i dostarczone do odpowiednich pomieszczeń za pomocą przewodów rozprowadzających. Dostarczane powietrze będzie podgrzewane w centralach wentylacyjnych przez wbudowane nagrzewnice wodne, luch chłodzone latem poprzez chłodnice powietrza, do których zaprojektowane zostały agregaty skraplające. Nawiew powietrza do pomieszczenia realizowany za pomocą krat/anemostatów nawiewnych z przepustnicą.

Wywiew powietrza realizowany będzie przez kratki wywiewne z przepustnicą lub zawory wywiewne.

Regulacja ilości powietrza wywiewanego i nawiewanego przez wentylatory odbywać się będzie za pomocą przepustnic regulacyjnych ręcznych.

Drzwi które powinny zostać wyposażone w kratkę transferową lub podcięcia zaznaczono w części rysunkowej. W celu uniknięcia nadmiernego hałasu od urządzeń wentylacyjnych zaleca się zainstalowanie tłumików oraz podłączenie kanałów do elementów nawiewnych i wywiewnych za pomocą przewodów elastycznych.

Instalacja nawiewna obejmuje tzw. blok nawiewny w skład, którego wchodzi:

- czerpnia ścienna,
- kompaktowa centrala nawiewna (z sekcją odzysku ciepła, nagrzewnicą i chłodnicą),
- kanały wentylacyjne,
- tłumik akustyczny,
- kratki nawiewne wraz z przepustnicami
- regulator obrotów.

Regulacja wydajności wentylatorów za pomocą regulatorów obrotów. Regulacja hydrauliczna instalacji wentylacyjnej, wywiewnej za pomocą przepustnic ręcznych.

Przejścia instalacji wentylacyjnej mechanicznej przez przegrody stanowiące granice stref pożarowych oraz inne ściany zaprojektowane jako danej klasy odporności ogniowej przechodzić za pomocą kłap p. pożarowych o EI przegrody klasie odporności danej przegrody.

Na kanałach wentylacyjnych należy wykonać otwory rewizyjne umożliwiające czyszczenie.

Mocowanie do elementów konstrukcyjnych przy pomocy zawiesi i obejm z gumową przekładką ochronną.

Połączenia centrali i wentylatorów z kanałami za pomocą łączników tłumiących elastycznych.

Urządzenia wentylacyjne wyposażać w elektryczne połączenia wyrównawcze.

### **Izolacja kanałów**

Kanały wentylacyjne należy zaizolować wełną mineralną zabezpieczoną folią aluminiową. Kanały prowadzone w przestrzeni nie ogrzewanej budynku lub w przestrzeni dachu należy zaizolować wełną o grubości 80mm. Pozostałe kanały wentylacyjne prowadzone w przestrzeni ogrzewanej budynku należy izolować wełną o grubości 40mm. Izolację mocować do kanałów przy pomocy szpilek zgrzewanych (lub klejonych) do kanałów oraz nakładek samo zakleszczających się w ilości min. 5 szt. na 1 m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej. Dopuszcza się także stosowanie mat z wełny mineralnej samoprzylepnych (w standardzie np. KLIMAFIX). W przypadku stosowania elementów klejonych, powierzchnię kanałów dokładnie oczyścić i odtłuścić. Powierzchnie styków poszczególnych odcinków izolacji dokładnie skleić i uszczelnić przy pomocy taśm aluminiowych samoprzylepnych.

### **Kanały wentylacyjne**

Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych.

Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie). Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

### **Minimalne grubości kanałów:**

Kanały okrągłe –

Ø100 ÷ Ø125 – 0,50 mm

Ø160 ÷ Ø250 – 0,60 mm

Ø280 ÷ Ø710 – 0,75 mm

Kanały prostokątne (decyduje długość dłuższego boku) –

do 750 mm – 0,75 mm

powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm

powyżej 1400 mm – 1,1 mm

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 50 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgnieceń i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

W celu umożliwienia czyszczenia kanałów, na wszystkich kanałach, do których nie ma dostępu poprzez demontaż nawiewników i wywiewników, zabudować klapy rewizyjne co maksimum 10m oraz w miejscach zmiany kierunku (kolana i łuki wyposażone łopatki kierownicze) i dużych zmian wysokości kanałów.

Przewody elastyczne wykonane z rur pierścieniowych z warstwą wewnętrzną i zewnętrzną z aluminium, niepalne muszą odpowiadać następującym wymogom:

- muszą zachowywać całkowitą szczelność, przy uwzględnieniu ciśnienia przepływającego nimi powietrza,
- muszą zachowywać okrągły przekrój na kolanach i innych zmianach kierunku,
- muszą posiadać na obu końcach gładką końcówkę o długości co najmniej 7 [cm], pozwalającą na założenie odpowiednio dostosowanych pierścieni zaciskowych,
- połączenia muszą być całkowicie szczelne,
- niedopuszczalne jest sztukowanie przewodów celem ich przedłużenia.

### **Podwieszenia**

Wszystkie kanały wraz z uzbrojeniem (nawiewniki i wywiewniki, tłumiki akustyczne) podwieszać w sposób trwały oraz eliminujący możliwość przenoszenia drgań z instalacji do konstrukcji. Podtrzymywać przez elementy profilowane, przechodzące pod przewodami lub mocować przy pomocy specjalnych łączników, z przekładką dźwiękochłonną filcową lub gumową. Podwieszać przy pomocy prętów gwintowanych mocowanych do konstrukcji budynku (zalecane) oraz do blachy trapezowej przy pomocy wieszaków lub kotw. W każdym przypadku mocowania bezwzględnie przestrzegać zaleceń konstruktora, co do sposobu mocowania do poszczególnych elementów konstrukcji.

Przewody wentylacyjne muszą być wykonane i prowadzone w taki sposób, aby w przypadku pożaru nie oddziaływały siłą większą niż 1 kN na elementy budowlane, a także, aby przechodziły przez przegrody w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń przewodu.

Zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej.

Zastosować mocowania:

- okrągłe – montować jak pojedyncze przewody instalacyjne z tym, że z użyciem
- prostokątne – montować jak grupy przewodów, pamiętając o ułożeniu w profilu wkładki tłumiącej

#### Uziemienie urządzeń i kanałów wentylacyjnych

Aby zapobiec niebezpieczeństwu porażenia prądem należy wszystkie urządzenia wentylacyjne podłączyć do prawidłowo wykonanej instalacji uziemiającej.

W ramach ochrony przeciwporażeniowej należy zamontować szyny ochronne, do której należy podłączyć przewodami o odpowiednim przekroju kanały wentylacyjne oraz wszystkie inne metalowe elementy konstrukcyjne.

System ochrony przeciwporażeniowej powinien obejmować:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne zlokalizowane na dachu budynku należy połączyć połączeniem odgromowym do istniejącego przewodu odgromowego,
- w przypadku pozostałych urządzeń wentylacyjnych należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą zgodnie z dokumentacją techniczną poszczególnych urządzeń,
- wykonanie połączeń wyrównawczych,
- wykonanie dostatecznie szybkiego wyłączenia zasilania.

UWAGA: Trasę prowadzenia przewodów wentylacji nawiewnej oraz wywiewnej oraz rozmieszczenie zaworów nawiewnych i wywiewnych, w sposób szczegółowy przedstawiono w części rysunkowej.

### 2.2.2. INSTALACJA KLIMATYZACJI

Instalacja klimatyzacji podzielona jest na 3 oddzielne systemy VRF oraz indywidualne agregaty do zasilanie chłodnic w centralach.

Każdy system posiada swoją jednostkę zewnętrzną umieszczoną na dachu, do których pionami doprowadzony jest czynnik freonowy do poszczególnych jednostek klimatyzacyjnych.

#### Układ 1 VRF

Dla przejęcia zysków z pomieszczeń zastosowano 13 jednostek klimatyzacyjnych typu kaseta z nawiewem 4 stronnym. System składa się z jednej części podłączonej do 2 jednostek zewnętrznych na dachu o łącznej mocy chłodniczej  $Q=67,0\text{kW}$ .

#### Układ 2 VRF

Dla przejęcia zysków z pomieszczeń zastosowano 10 jednostek klimatyzacyjnych typu kaseta z nawiewem 4 stronnym. System składa się z jednej części podłączonej do 2 jednostek zewnętrznych na dachu o łącznej mocy chłodniczej  $Q=56,0\text{kW}$ .

#### Układ 3 VRF

Dla przejęcia zysków z pomieszczeń zastosowano 5 jednostek klimatyzacyjnych typu kaseta z nawiewem 4 stronnym. System składa się z jednej części podłączonej do 1 jednostki zewnętrznej na dachu o mocy chłodniczej  $Q=22,4\text{kW}$ .

#### Agregaty zasilające chłodnice w centralach

Moce podano w części wentylacyjnej przy specyfikacji central wentylacyjnych.

#### Klimatyzacja pomieszczeń wytyczne szczegółowe

Tab. 1 Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego wg normy PN-76/B-03240

Parametry powietrza zewnętrznego dla okresu letniego	
Temperatura termometru suchego	Temperatura termometru suchego
Wilgotność względna powietrza	Wilgotność względna powietrza

Tab. 2 Wymagane parametry wewnątrz pomieszczenia wg normy PN-78/B-03421

Parametry powietrza wewnętrznego	
Dla lata	24°C
	40%

#### Opis projektowanej instalacji klimatyzacji

Zgodnie z ustaleniami z Inwestorem budynek będzie wyposażony w instalację klimatyzacji do całorocznej obsługi pomieszczeń użytkowych poza korytarzami oraz pomieszczeniami sanitarnymi i technicznymi.

Instalację klimatyzacyjną zaprojektowano w oparciu o wytyczne dostarczone przez inwestora.

Obliczeniowe zapotrzebowanie na chłód dla pomieszczeń wynosi:

$$Q_{ch}=140,051\text{kW}$$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobrano jednostki klimatyzacyjne sufitowe oraz jednostki zewnętrzne. Jednostki wewnętrzne będą zamontowane w stropie podwieszanym i będą pracować na powietrzu obiegowym (recykulowanym).

Jednostki zewnętrzne klimatyzatorów należy umieścić na platformie technologicznej na poziomie dachu budynku. Sterowanie klimatyzatorów będzie się odbywać za pomocą pilota na podczerwień.

#### Rurociągi freonowe i czynnik chłodniczy

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych chłodniczych, fabrycznie oczyszczonych i osuszonych, zaślepionych dla ochrony przez zabrudzeniem i zawilgoceniem.

Do celów chłodniczych używać tylko rur bez szwu (zgodnie z normą PN-EN 12735-1:2016-08E) nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. Zabrania się używać rur miedzianych klasy sanitarnej.

Należy stosować rury chłodnicze zgodne z wymogami producenta.

Łączenia odcinków rur wykonać za pomocą kształtek mufowych lub przez rozciąganie rur, a następnie sprawnie lutem twardym o zawartości 2÷11% srebra na gorąco (zgodnie z normą PN-EN 1045:2001). Instalację należy lutować w osłonie azotu (zgodnie z normą PN-EN 1044), pod ciśnieniem od 0,01 do 0,05 bar w celu uniknięcia powstania zgorzeli w instalacji.

Minimalna moc jednostek wewnętrznych, które powinny być włączone w układ chłodniczy i skomunikowane z agregatem wynosi 50% mocy nominalnej agregatu.

W przypadku przyszłościowej rozbudowy systemu, odejście instalacji na strefę wyłączoną z użytkowania należy zakończyć zaworami kulowymi zabezpieczonymi przed przypadkowym otwarciem i zaworami serwisowymi. Koniec przewodu chłodniczego należy zalutować.

Rurociągi montować należy z zachowaniem naturalnej kompensacji, zgodnie z poradnikami technicznymi producenta systemu klimatyzacyjnego. Kompensacje naturalne wykonać wykorzystując miejsca, gdzie rurociągi mogłyby kolidować z innymi instalacjami lub utrudniać dostęp do instalacji nad sufitem podwieszanym. Rurociągi chłodnicze należy mocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór – uchwyty stalowych i przesuwnych i zapewniać kompensację przewodów instalacji w zależności od

temperatury. Przy montowaniu uchwytów należy zwracać uwagę, aby sąsiadujące kształtki, armatura nie utrudniały ruchu - przesuwu rury. Jako uchwyty należy stosować uchwyty obejmowe stalowe z wkładkami gumowymi. Należy zastosować rurociągi chłodnicze o średnicach zgodnych z dokumentacją, w przypadku zmiany urządzeń rurociągi muszą być dostosowane do wymogów dostawcy systemu klimatyzacyjnego. Rury powinny być rozprowadzane w korytkach instalacyjnych PCV z pokrywami lub w przestrzeniach ponad sufitem podwieszanym. Trasy prowadzenia instalacji przewodów wykonać zgodnie z rysunkami.

Czynnikiem roboczym będącym nośnikiem energii jest ekologiczna mieszanina gazu R410A. Graniczne stężenie czynnika chłodniczego w pomieszczeniach (zgodnie z PN-EN 378) nie powinno przekraczać 0,44 kg/m<sup>3</sup>.

### Izolacja termiczna przewodów chłodniczych

Po wykonaniu próby szczelności i usunięciu wszelkich usterek, rurociągi chłodnicze ze względu na ochronę przed kondensacją pary wodnej oraz stratami ciepła należy zaizolować termicznie. Jako izolację stosować otuliny izolacyjne na bazie kauczuku syntetycznego dopuszczone w budownictwie, spełniające warunki normy PN-85/B-02421.

Rurociągi freonowe prowadzone wewnątrz i na zewnątrz budynku zaizolować na całej długości izolacją kauczukową, o grubości zalecanej przez producenta.

Izolacja przewodów chłodniczych powinna spełniać poniższe wymogi:

## Izolacja rury

### Wybór izolacji rury czynnika chłodzącego

- ▶ Izolację rury gazowej i rury cieczowej należy wybrać z uwzględnieniem grubości izolacji dla poszczególnych wymiarów rur.
- ▶ Warunki standardowe: temperatura 30°C, maks. wilgotność 85%. Jeżeli wilgotność jest większa, należy zwiększyć wymiar o jeden stopień według poniższej tabeli.

Rura	Średnica rury chłodniczej	Izolacja (chłodzenie-ogrzewanie)		Komentarze
		Ogólne [30 °C, 85 %]	Wysoka wilgotność [30 °C, ponad 85%]	
		EPDM, NBR		
Rura cieczowa	Ø 6,35~Ø 9,52	9 mm	←	Odporność na wysokie temperatury powyżej 120°C
	Ø 12,7~Ø 50,80	13 mm	←	
Rura gazowa	Ø 6,35	13 mm	19 mm	
	Ø 9,52 ~ Ø 25,40	19 mm	25 mm	
	Ø 28,58 ~ Ø 44,45		32 mm	
	Ø 50,80	25 mm	38 mm	

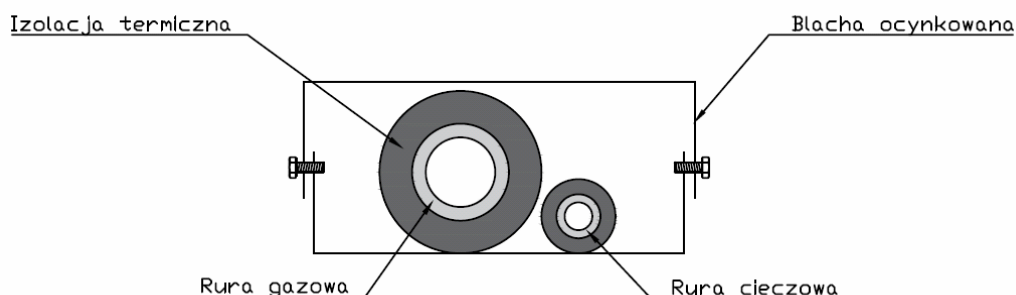
Wszystkie połączenia izolacji termicznej muszą być klejone, dla uzyskania ciągłości instalacji. Izolacja nie może posiadać żadnych przerw w przejściach przez ściany i stropy.

Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha.

Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub z uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Odcinki rurociągów przebiegające na zewnątrz zaizolować izolacją termiczną oraz płaszczem z blachy ocynkowanej gr. 0,55mm lub w dodatkowej osłonie z kauczuku syntetycznego pomalowanego specjalną farbą do izolacji, zabezpieczającą przed wpływem słońca na starzenie się materiału.

Przykładowe zalecane zabezpieczenie rurociągów:



### Instalacja odprowadzenia skroplin

Skropliny z jednostek wewnętrznych będą odprowadzane z tac ociekowych klimatyzatorów przewodami skroplin Ø20 z rur PP łączonych przez klejenie lub rur PVC łączonych za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką kanalizacyjną. Dozwolone jest odprowadzenie skroplin elastycznym węzłem do o zewnętrznej karbowanej powierzchni nadającej przewodowi odporność na załamania i uszkodzenia umożliwiając jednocześnie swobodne kształtowanie przebiegu odprowadzania skroplin z jednostki wewnętrznej, oraz wewnętrznej powierzchnia pozbawionej "karbów" umożliwiającej swobodny odpływ wody.

Odprowadzenie skroplin z jednostek wewnętrznych, przewidziano grawitacyjnie z zachowaniem minimalnego spadku 1,5% w kierunku podłączenia kanalizacji. W przypadku montażu klimatyzatorów kasetonowych w suficie podwieszanym należy zamówić klimatyzatory wyposażone w pompki skroplin.

Podłączanie do rur do pionów instalacji kanalizacyjnej wykonać z wykorzystaniem syfonów rozbieralnych, umożliwiających ich okresowe czyszczenie. Prowadzenie rurociągów skroplin pod stropem podwieszać, za pośrednictwem obejm pełnych stalowych, z przekładką gumową. Obejmy podwieszać do stropu za pomocą prętów gwintowanych M6, kotwionych za pomocą dybli stalowych.



### Regulacja indywidualna

Każdą z jednostek wewnętrznych (lub grupą) możemy sterować za pomocą sterownika przewodowego lub bezprzewodowego. Regulacja pracy urządzeń prowadzona jest indywidualnie lub grupowo za pomocą sterowników ściennych z panelem ciekłokrystalicznym, dotykowym, z wbudowanym czujnikiem temperatury zlokalizowanych w pomieszczeniach. Sterowniki umożliwiają między innymi:

- włączenie/wyłączenie klimatyzatora
- zmianę trybu pracy chłodzenie/grzanie
- zmianę biegu wentylatora
- zmianę nastawy temperatury
- zmianę kierunku nawiewu
- zmianę kierunku nawiewu jednostek wewnętrznych klimatyzacji

Wybrane nastawy indywidualne mogą być zablokowane z poziomu systemu nadrzędnego. W przypadku konieczności wydzielenia z grupy urządzeń mniejszej strefy regulacji należy przewidzieć jedynie kolejny sterownik dla wyodrębnionych jednostek wewnętrznych. Lokalizację sterowników regulacji indywidualnej w każdym pomieszczeniu uzgodnić ostatecznie z Inwestorem na etapie realizacji.

### Instalacja elektryczna

Jednostki wewnętrznych należy zasilić w energię elektryczną poprzez przewody zasilające zgodnie z wytycznymi producenta. Komunikacja pomiędzy agregatem, a jednostkami wewnętrznymi odbywa się poprzez przewód 2-żyłowy nieekranowany odporny na zewnętrzne i wewnętrzne zakłócenia elektromagnetyczne. W celu wykluczenia błędów przy adresowaniu jednostek lub po zaniku zasilania, agregaty posiadają funkcję automatycznego adresowania. Agregaty należy wyposażyć w indywidualne zabezpieczenie nadprądowe zgodnie z wymogami producenta.

### Montaż jednostek wewnętrznych i zewnętrznych

Urządzenia winny być montowane zgodnie z Dokumentacją Techniczno-Ruchową urządzenia:

- urządzenia należy montować w pionie i w poziomie zgodnie z wymaganiami producenta;
- urządzenia należy montować z uwzględnieniem możliwości grawitacyjnego odprowadzenia skroplin;
- urządzenia należy montować uwzględniając ciężar jednostki oraz w sposób uniemożliwiający przenoszenie wibracji;
- uruchomienie klimatyzatorów powinna przeprowadzić firma posiadająca autoryzację producenta zastosowanego urządzenia, jeżeli wymagają tego warunki gwarancji oraz certyfikat F-gazowy.

### Uruchomienie układu

Po zakończonym montażu urządzeń i instalacji chłodniczej wykonać 24 godzinną próbę ciśnieniową napełniając instalację azotem technicznym do ciśnienia testowego  $3,8 \pm 4,1$  MPa zgodnie z instrukcją instalacji producenta urządzeń. Przed rozpoczęciem próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Sprawdzenie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociągi.

Próbie należy wykonać za pomocą azotu z zachowaniem następujących warunków:

- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,1 MPa na minutę,
  - podczas badania rurociągu zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek,
  - po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni,
  - próbę uważa się za pozytywną kiedy po 24 godzinach nie stwierdzono ubytku azotu na wskazaniach manometrów, po uwzględnieniu poprawek zmian ciśnienia azotu związanych ze zmianą jego temperatury wywołaną czynnikami atmosferycznymi.
- Następnie wykonać osuszanie próżniowe do ciśnienia – 785 mbar. Osuszania próżniowe przerwać po osiągnięciu znamionowego podciśnienia, jednakże nie wcześniej niż po 150 minutach. Instalację napełnić czynnikiem chłodniczym naładowanym fabrycznie do sprężarki, a następnie dopełnić w ilości obliczonej do rzeczywistej długości instalacji, zgodnie z wytycznymi producenta systemu. Po napełnieniu układów uruchomić poszczególne agregaty, za pomocą trybu testowego. W czasie próbnego ruchu należy sprawdzić drożność przewodów odprowadzenia skroplin, sprawdzić układy ciśnień w obiegach chłodniczych. Po zakończeniu procedury testowej sporządzić protokoły uruchomienia dla agregatu i każdego klimatyzatora, zawierające wszystkie parametry pomierzone podczas uruchomienia. Protokół z uruchomienia serwisowego i rozruchu należy załączyć do dokumentacji powykonawczej.

Uruchomienie, instalowanie, serwisowanie urządzeń musi być wykonywane przez uprawniony personel i firmę.

Po uruchomieniu systemów właściciel / administrator urządzeń musi zarejestrować rzeczywistą dokładną ilość czynnika chłodniczego w Centralnym Rejestrze Operatorów Urządzeń i Systemów Ochrony Przeciwpowodzi (CRO) prowadzonym przez Instytut Chemii Przemysłowej. Ilość czynnika musi być w tym systemie na bieżąco ewidencjonowana (ewidencja każdej czynności serwisowej, ingerencji w obieg chłodniczy, wycieku, doładowania, odzysku, wymiany czynnika).

Wymagane jest sprawdzenie szczelności układu i ewidencja ilości czynnika chłodniczego w zależności od ilości czynnika w układzie:

- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 5 a 50 ton  $\text{EqCO}_2$  czynnika: co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 2 lata (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem między 50 a 500 ton  $\text{EqCO}_2$  czynnika: co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co roku (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).
- kontrola szczelności i zapis informacji o ilości czynnika w układach ze zładem powyżej 500 ton  $\text{EqCO}_2$  czynnika: co 3 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności bez wykorzystania systemu wykrywania wycieków); co 6 miesięcy (jeśli przeprowadzane są regularne kontrole szczelności działania systemu wykrywania wycieków); został zainstalowany system wykrywania wycieków i przeprowadzone są regularne kontrole jego działania).

### 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i

będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST. W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet narzędzi do cięcia u obróbki kanałów,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych,

#### **4. Transport**

##### **4.1. Urządzenia będą dostarczane na plac budowy transportem samochodowym.**

Podczas rozładunku elementów instalacji, należy zachować szczególną ostrożność, aby ich nie uszkodzić, pamiętając jednocześnie o zachowaniu wszelkich wymagań bhp. Na terenie budowy przewiduje się transport ręczny.

##### **4.2. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

Materiały podstawowe, jak przewody i ich osprzęt oraz uzbrojenie otworów, nie wymagają opakowań i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami z wyjątkiem :

-śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,  
-farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub białkach stalowych,  
-kratek wentylacyjnych, itp. wymagających opakowań kartonowych, aparatury kontrolno-pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych. Opakowania szkieletowego wymagają elementy centrali wentylacyjnej, szafa sterownicza.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne wymagania wykonania robót budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

##### **5.2. Szczegółowe wymagania wykonania robót**

###### **5.2.1. Podłączenia central wentylacyjnych i wentylatorów.**

Podłączenia kanałów do central wentylacyjnych i wentylatorów wykonać za pomocą połączeń elastycznych z podwójnego rękawa z tkaniny poliestrowej, powleczonej warstwą uplastycznionego poliwinylu.

###### **5.2.2. Kanały nawiewne i wyciągowe**

Rozprowadzenie powietrza wentylacyjnego na zewnątrz budynku od central do szachtów za pomocą kanałów wentylacyjnych z blachy stalowej ocynkowanej izolowanych wełną mineralną gr. 80mm z zewnętrznym płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej o grubości min 0,8mm w zależności od gabarytów kanału. Kanały pionowe należy prowadzić w szachtach instalacyjnych. Kanały poziome należy prowadzić w przestrzeni nad sufitami podwieszonymi (jeżeli takie występują) lub bezpośrednio w pomieszczeniach i układać na elementach wsporczych mocowanych do konstrukcji budynku.

Zaprojektowano prostokątne, okrągłe kanały i kształtki wentylacyjne:

- klasa wykonania przewodów linii nawiewnych i wywiewnych wentylacji ogólnej: N (wykonanie niskociśnieniowe) od -400 Pa do +1000 Pa wg normy PN-B-03434,
- klasa szczelności przewodów wentylacji ogólnej: A o normalnej szczelności wg normy PN-B-76001,
- wykonanie kanałów wentylacji ogólnej z blachy stalowej ocynkowanej o grubości blachy zależnej od gabarytów kanałów wentylacyjnych wg normy PN-B-03434,
- kanały wentylacyjne sztywne o przekroju prostokątnym należy wykonać z połączeniami z profili zimno giętych,
- kanały wentylacyjne o boku większym niż 1200 mm wzmacniane przez usztywnienia rurkowo-krzyżowe,
- połączenie przewodów wentylacyjnych wg PN- B-76002,
- jako kanały wentylacyjne sztywne o przekroju kołowym zastosować kanały wentylacyjne typu SPIRO.
- jako kanały elastyczne należy zastosować kanały aluminiowe izolowane – typu flex tłumiący AKUSTIK firmy SWEGON ( lub równoważnej ), .
- przygotować otwory rewizyjne dla czyszczenia instalacji zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych” COBRTI INSTAL.

###### **5.2.3. Zawiesia, elementy montażowe.**

- Przewody wentylacyjne mocowane lub wspierane na konstrukcjach wsporczych, typowych zawiesiach i prętach wykonanych ze stali ocynkowanej – zalecany system WALRAVEN ( lub równoważnej ), .
- system mocowania kanałów musi posiadać możliwość tłumienia hałasu i drgań należy przestrzegać zasady: kanały wentylacyjne należy podwieszać co 2 - 2,5 metry bieżące,
- wentylacyjne kanały prostokątne w zależności od gabarytów: na typowych szynach i szpilkach łącznikowych, taśmach wentylacyjne kanały okrągłe w zależności od gabarytów: na typowych taśmach, zawiesiach do przewodów o przekroju kołowym. Wszystkie kanały należy montować w sposób zapobiegający przenoszeniu jakichkolwiek drgań na konstrukcję budynku.

- zamocowania przewodów do elementów budowlanych wykonać z materiałów niepalnych, zapewniających przejście siły powstającej w przypadku pożaru w czasie nie krótszym niż wymagany dla klasy odporności ogniowej przewodu lub klapy odcinającej,
- zamocowania przewodów wentylacji oddymiającej do elementów budowlanych muszą posiadać klasę odporności ogniowej minimum R60,
- w przypadku kiedy kanały lub wieszaki stanowią zagrożenie dla personelu przeprowadzającego konserwację, części stanowiące zagrożenie zostaną zabezpieczone za pomocą pasa izolującego wykonanego z gumy lub pianki z wykończeniem taśmą fluorescencyjną w kolorze żółtym i czarnym.
- Izolacja ogniochronna kanałów wentylacyjnych i zawiesi wentylacji ogólnej.
- W celu zachowania wymaganej przepisami odporności ogniowej przegród budowlanych stanowiących oddzielenie stref pożarowych, w miejscach oznaczonych na rysunkach fragmenty kanałów wentylacyjnych oraz zawiesia zostaną zaizolowane płytami z wełny mineralnej o odporności ogniowej EI wymaganej dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego tej strefy (pokryte jednostronnie folią aluminiową). Dzięki folii aluminiowej zabezpieczenie wykonane płytami będzie pełnić funkcję izolacji przeciwkondensacyjnej.
- Całość izolacji ogniochronnej należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.
- Przejścia przez przegrody o odporności większej lub równej EI60 należy zabezpieczyć klapami o odporności pożarowej EI równej odporności przegrody przez którą przechodzą. Możliwe jest również obudowanie kanałów do odporności EI jeżeli przechodzą one przez pomieszczenia których nie obsługują lub wszelkie wyjścia kanałów zostaną zabezpieczone do odpowiedniej odporności pożarowej EI.

#### 5.2.4 Uziemienie urządzeń i kanałów wentylacyjnych.

Aby zapobiec niebezpieczeństwu porażenia prądem należy wszystkie urządzenia wentylacyjne podłączyć do prawidłowo wykonanej instalacji uziemiającej.

W ramach ochrony przeciwporażeniowej należy zamontować szyny ochronne, do której należy podłączyć przewodami o odpowiednim przekroju kanały wentylacyjne oraz wszystkie inne metalowe elementy konstrukcyjne. System ochrony przeciwporażeniowej powinien obejmować:

- wszystkie urządzenia wentylacyjne zlokalizowane na dachu budynku należy połączyć połączeniem odgromowym do istniejącego przewodu odgromowego,
- w przypadku pozostałych urządzeń wentylacyjnych należy wykonać odpowiednią instalację uziemiającą zgodnie z dokumentacją techniczną poszczególnych urządzeń,
- wykonanie połączeń wyrównawczych,
- wykonanie dostatecznie szybkiego wyłączenia zasilania.

#### 5.2.4 Elementy dystrybucji powietrza.

- Wszystkie elementy dystrybucji powietrza muszą być łatwo demontowane w celu wyczyszczenia.
- Kolorystykę należy uzgodnić z inwestorem i architektem.
- Przed montażem należy przeprowadzić koordynację z elementami innych instalacji umieszczonych w sufitach podwieszonych.

#### 5.2.6 Odcinające klapy p.poż.

- W celu zachowania odporności ogniowej przegród budowlanych stanowiących oddzielenia stref pożarowych, w miejscach przejść kanałów przez przegrody, zaprojektowano odcinające klapy p.poż. o odporności ogniowej przegrody w której są zamontowane, wyposażone w siłowniki elektryczne oraz wyzwalacz termiczny. W przypadku pożaru kłapa umożliwia odcięcie strefy pożarowej objętej pożarem.
- Zamknięta kłapa odcinająca pozwala zachować odporność ogniową elementu oddzielania przeciwpożarowego, przez który prowadzony jest kanał wentylacyjny. Zamknięcie klapy powinno następować w wyniku wyzwolenia wyzwalacza termicznego. Dodatkowo klapy należy wyposażyć w krańcówki.
- W zestawieniu części klapy P.POŻ zostały wyspecyfikowane bez siłowników sterujących urządzeniami. W wypadku zastosowania w budynku instalacji SAP należy klapy wyposażyć w siłowniki. Dobór siłownika należy skonsultować z projektantem systemu SAP oraz automatyki.
- Klapy oddymiające grawitacyjne nie wchodzi w zakres opracowania - projektu wentylacji.

#### 5.2.7 Przepustnice regulacyjne.

- Na kanałach wentylacyjnych nawiewnych i wyciągowych należy zamontować przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe lub wielopłaszczyznowe umożliwiające sprawne przeprowadzenie regulacji instalacji. Na kanałach okrągłych zastosować przepustnice regulacyjne jednopłaszczyznowe, na kanałach prostokątnych przepustnice wielopłaszczyznowe

#### 5.2.8 Tłumienie hałasu.

- Przewidziano wyciszenie pracy instalacji tłumikami akustycznymi. Zastosowano tłumiki.
- Pozostałe elementy instalacji wentylacyjnej.

#### 5.2.9.Montaż centrali wentylacyjnej

Centrale klimatyzacyjne montować na fabrycznych ramach posadowionych równym wypoziomowanym podłożu.

Centrale łączyć z kanałami wentylacyjnymi poprzez fabryczne króćce elastyczne.

Montaż i uruchomienie przeprowadzić zgodnie z DTR urządzenia i pod nadzorem autoryzowanego przez producenta serwisu.

#### 5.2.10. Klimatyzatory systemu SPLIT

Klimatyzatory montować na fabrycznych wieszakach i podłączyć do instalacji freonowej, elektrycznej, odprowadzenia skroplin zgodnie z DRT urządzenia.

Montaż i uruchomienie urządzeń przeprowadzić zgodnie z DTR urządzeń i pod nadzorem autoryzowanego przez producenta serwisu.

Urządzenia – klimatyzatory, skraplacze winny być dostarczone jako kompletny system z okablowaniem i orurowaniem czynnika chłodniczego między szafą a skraplaczem, automatyką oraz wszelkimi akcesoriami dodatkowymi niezbędnymi, zdaniem wybranego producenta i dostawcy, do zmontowania i uruchomienia instalacji.

#### 5.2.11. Wentylatory wywiewne

Wentylatory dachowe montować na fabrycznych podstawach, które należy zamówić w wentylatorze lub na wieszakach w przypadku wentylatorów kanałowych. Wentylatory łączyć z kanałami wentylacyjnymi poprzez fabryczne króćce elastyczne.

Po przeprowadzeniu montażu wentylatorów dachowych powierzchnia dachowa ma być naprawiona, a połączenia między wentylatorami a konstrukcją dachową uszczelnione przed wpływem czynników atmosferycznych przez wyznaczonego wykonawcę lub pod jego nadzorem.

#### 5.3. Warunki serwisu gwarancyjnego

1. Serwis gwarancyjny świadczony będzie przez Wykonawcę w miejscu użytkowania,
2. Dopuszcza się możliwość naprawy w serwisie Wykonawcy, o ile naprawa nie będzie możliwa,
3. Wszelkie koszty naprawy, w tym koszty transportu ponosi Wykonawca,
4. Czas usunięcia awarii, wad bądź usterek urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych nie powinien być dłuższy niż 2 dni robocze od chwili zgłoszenia awarii,

5. W przypadku niemożności dokonania naprawy (usunięcia usterki, wady) w przeciągu 2 dni roboczych od daty zgłoszenia awarii, Wykonawca zobowiązuje się do dostarczenia sprzętu zastępczego i dokonania naprawy w terminie nie dłuższym niż 30 dni.
6. W razie niemożności dokonania naprawy w terminie 30 dni od daty zgłoszenia awarii lub po wykonaniu trzech kolejnych napraw tego samego sprzętu, Wykonawca zobowiązuje się do wymiany wadliwego sprzętu na nowy, w terminie 7 dni od daty zaistnienia okoliczności uzasadniających tę wymianę.
- Okres gwarancji na sprzęt wymieniony (nowy) biegnie od daty jego dostarczenia (wymiany) do Zamawiającego.
7. Zawiadomienia o uszkodzeniach lub niepełnosprawności sprzętu będą zgłaszane Wykonawcy telefonicznie lub faxem,
8. Czas reakcji serwisowej na zgłoszenie awarii – nie dłuższy niż 3 godziny od momentu przyjęcia zgłoszenia,
9. Serwis gwarancyjny świadczony będzie nieodpłatnie,
10. W przypadku, gdy dostarczone urządzenia po zainstalowaniu nie będą spełniać wymogów określonych w opisie przedmiotu zamówienia, Wykonawca zobowiązuje się w ramach gwarancji, na własny koszt, wymienić zainstalowane urządzenia o wyższych parametrach.

#### **5.4. Warunki serwisu konserwacyjnego**

1. Serwis konserwacyjny, zapewniający pełną sprawność techniczną urządzeń będących przedmiotem zamówienia, świadczony będzie przez Wykonawcę w miejscu użytkowania, w cyklu półrocznym (dwa razy w roku),
2. Serwis konserwacyjny urządzeń klimatyzacyjnych powinien obejmować m.in.:
  - 2.1. sprawdzenie instalacji elektrycznej,
  - 2.2. sprawdzenie instalacji układu chłodniczego,
  - 2.3. sprawdzenie i ewentualne uzupełnienie stanu czynnika chłodniczego,
  - 2.4. sprawdzenie i oczyszczenie wymienników ciepła,
  - 2.5. sprawdzenie układów sterowania,
  - 2.6. sprawdzenie i udrożnienie odpływu skroplin,
  - 2.7. sprawdzenie stanu izolacji termicznej rurociągów (szczególnie narażonych na oddziaływanie czynników atmosferycznych),
  - 2.8. oczyszczenie filtrów powietrza,
  - 2.9. regulacja urządzenia,
  - 2.10. sprawdzenie stanu konstrukcji i umocowania urządzenia,
  - 2.11. mycie jednostki wewnętrznej i zewnętrznej,
  - 2.12. inne konieczne zabiegi.
3. Serwis konserwacyjny urządzenia wentylacyjnego powinien obejmować m.in.:
  - 3.1. sprawdzenie instalacji elektrycznej,
  - 3.2. sprawdzenie instalacji zasilania nagrzewnicy wodnej,
  - 3.3. sprawdzenie sterowania (próbne wywołanie stanów alarmowych, sprawdzenie reakcji na zmianę zadanej temperatury nawiewu, ustawienia zegara itp.),
  - 3.4. oczyszczenie lub wymiana filtrów powietrza,
  - 3.5. regulacja urządzenia,
  - 3.6. sprawdzenie stanu konstrukcji i mocowania urządzenia,
  - 3.7. mycie jednostki wewnętrznej (jeżeli konieczne),
4. Po zakończeniu prac konserwacyjnych należy sporządzić protokół,
5. Cena jednego przeglądu konserwacyjnego w okresie trwania gwarancji powinna obejmować dojazd Wykonawcy do siedziby Zamawiającego.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

#### **6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

##### **6.1.2.1. Ogólne wymagania kontroli jakości**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST „Wymagania Ogólne”.

##### **6.1.2.2. Szczegółowe wymagania – odbiór międzyoperacyjny**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli wykonania robót poprzedzających zasadnicze roboty instalacyjne wykonywane przez inne brygady lub przedsiębiorstwa.

Należy je przeprowadzać w stosunku do następujących rodzajów robót:

- Przejścia dla przewodów przez ściany i stropy.
- Konstrukcje pod centralę wentylacyjną,
- Kraty i kanały nawiewno-wyiewne.

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

### **8. Odbiory robót**

#### **8.1. Ogólne wymagania odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

#### **8.2. Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadania o zakończeniu robót na budowie.

Przedmiotem odbioru są te instalacje wentylacji i technologiczne, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

##### **8.2.1. Odbiór częściowy**

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,
- użycie właściwych materiałów,
- Wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji.

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia.

### 8.2.2. Odbiór końcowy

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele generalnego wykonawcy inwestora i użytkownika.

Gdy odbiory techniczne w zakresie kompetencji zainteresowanych instytucji zostały dokonane uprzednio, wówczas protokoły tych odbiorów stanowią załącznik do protokołu końcowego.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem,

- zgodność wykonania z WTWiO.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,

- Dziennik budowy i książkę obmiarów,

- protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,

- protokoły wykonanych prób i badań,

- świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów

- podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie,

- Instrukcje obsługi i Dokumentację Techniczno Ruchowe urządzeń zastosowanych w instalacjach.

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

### 8.3. Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Cena obejmuje:

- dostarczenie i montaż urządzeń instalacji – centrale wentylacyjne, wentylatory, nawilzacze

- dostarczenie i montaż urządzeń klimatyzacyjnych opartych o system *SPLIT* – klimatyzatory,

skraplacze – jako kompletnych zestawów z orurowaniem chłodniczym instalacji freonowej, izolacjami, okablowaniem i wyposażeniem AKP (urządzenia winny być zmontowane na budowie przez serwis firmy dostarczającej lub pod jej nadzorem, jako kompletny zestaw)

- dostarczenie oraz montaż kanałów i kształtek wraz z podstawowym osprzętem (kratki, anemostaty, przepustnice, klapy p.poż., tłumiki akustyczne, podstawy dachowe, podwieszenia kanałów np.)

- dostarczenie wszystkich materiałów dodatkowych, jak zawiesia, materiał spawalniczy, śruby, uszczelki,

- uzyskanie od producentów, bądź opracowanie wszelkich dokumentów koniecznych do uzyskania aprobat, atestów dla elementów instalacji, dopuszczających do stosowania jako materiałów budowlanych w Polsce

- bieżąca współpraca z lokalnym nadzorem budowlanym i koordynacja robót z pozostałymi branżami w trakcie realizacji

- dostarczenie i montaż izolacji zewnętrznych: termicznej, akustycznej, p.poż.

- wykonanie prób, pomiarów, regulacji instalacji

- wykonanie niezbędnych robót zabezpieczenia antykorozyjnego elementów instalacji

- rozruch i odbiór instalacji łącznie ze sporządzeniem wymaganych protokołów

- sporządzenie rysunków montażowych i warsztatowych elementów instalacji, w zakresie niezbędnym do montażu

- wykonanie dokumentacji powykonawczej ukazującej szczegółowy, faktyczny przebieg wszystkich kanałów, rozmieszczenie pozostałych urządzeń i elementów instalacji, ich wymiary, średnice, parametry i wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji i ewentualnej przebudowy instalacji

- zapewnienie konserwacji w okresie gwarancyjnym

- instrukcje obsługi i konserwacji instalacji

Do wykonawcy należeć będą prace związane z wykuciem, wycięciem ewentualnych dodatkowych otworów dla tras przewodów i odpowiedzialny on będzie za dokładność ich usytuowania i jakość ich wykonania.

Wykonawca zobowiązany będzie do zachowania dbałości o stan pomieszczeń i unikania zbędnego kucia ścian i wycinania otworów.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

Numer normy	Tytuł normy
PN-B-01411: 1999	Wentylacja i klimatyzacja. Terminologia.
PN-76/B-03420	Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego
PN-78/B-03421	Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
PN-EN ISO 6946	Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania.
PN-82/B-02402	Temperatury ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
PN-82/B-02403	Temperatury obliczeniowe zewnętrzne
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej – Wymagania (ze zmianami)
PN-B-03410: 1999	Przewody wentylacyjne. Wymiary przekroju porzecznego
PN-B-03434: 1999	Przewody wentylacyjne. Podstawowe wymagania i badania
PN-B-76001: 1996	Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
PN-EN-12236:2003	Wentylacja budynków. Podwieszania i podpory przewodów wentylacyjnych. Wymagania wytrzymałościowe

PN-B-02873: 1996	Ochrona przeciwpożarowa budynków – Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych
PN-B-76002: 1996	Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych.
PN-87/B-02151/02	Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach
PN-EN 12599:2002	Wentylacja budynków. Procedury badań i metody pomiarowe dotyczące odbioru wykonanych robót instalacji wentylacji i klimatyzacji

#### **10.2. Inne dokumenty**

"Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych" wyd. COBRTI Instal, Zeszyt 5 – wrzesień 2002r.  
Instrukcje obsługi, dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń.

## **ST-02.06. KOTŁOWNIA GAZOWA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem **kotłowni gazowej dla projektu: „Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”**

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)  
kod CPV 45333000-0 Roboty instalacyjne gazowe

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.3. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.4. Zakres robót objętych specyfikacją**

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów
- wykonanie kotłowni gazowej o mocy nominalnej  $Q=130,0\text{kW}$
- wykonanie instalacji zapobiegającej niekontrolowanemu wypływowi gazu
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

#### **1.5. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy, o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r., Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **2. Materiały**

### **2.1 Ogólne wymagania**

Do wykonania instalacji gazowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom ( Dz. U. Nr 92 poz 881). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

#### **2.1.1. Urządzenia**

- Dwa kotły gazowe kondensacyjne o mocy nominalnej  $Q=65,0\text{kW}$  każdy z zamkniętą komorą spalania
- podgrzewacz CWU -  $V=500\text{l}$
- system powietrzno spalinyowy
- system detekcji gazu z zaworem MAG
- naczynia wzbiorcze, zawory odcinające, zwrotne i regulacyjne
- termometry i manometry
- wymiennik płytowy woda/glikol
- filtry i sprężą
- system napełniania i uzdatniania wody kotłowej
- pompy obiegowe
- automatyka i zasilanie elektryczne urządzeń

#### **2.1.2. Armatura**

- zawory kulowe ćwierćobrotowe do gazu DN20, 25, 40, 50, 65
- zawory zwrotne ze sprężyną DN20, 40, 50
- filtry skośne siatkowe DN20, 40, 50
- manometry tarczowe
- termometry bimetaliczne

#### **2.1.3. Układ powietrzno-spalinowy**

- Przewód SPS  $\varnothing 80/125\text{mm}$
- Wyczystka
- Systemowe przejście przez przegrody

#### **2.1.4. Technologia kotłowni**

### **Charakterystyka źródła ciepła**

Źródło ciepła dla budynku stanowią dwa kotły gazowe kondensacyjne o mocy nominalnej  $65\text{kW}$  każdy zlokalizowane w obrębie pomieszczenia kotłowni.

### **Odprowadzenie spalin**

Spaliny z kotłów grzewczych odprowadzane są indywidualnymi przewodami powietrzno spalinowymi ze stali szlachetnej o średnicy  $\varnothing 100/150\text{mm}$  każdy, wykonane w systemie nadciśnieniowym. Przewód kominowy wyprowadzony minimum  $0,6\text{m}$  ponad połac dachową budynku. Wysokość efektywna przewodu kominowego wynosi  $5,0\text{m}$ .

### **Doprowadzenie powietrza do spalania**

Powietrze do spalania doprowadzone będzie poprzez projektowane przewody powietrzno spalinowe  $\varnothing 100/150\text{mm}$ .

### **Pompy obiegowe kotłów**

Zaprojektowano elektroniczne pompy ze zmienną prędkością obrotową z możliwością ustawienia stałej różnicy ciśnień.

Parametry obliczeniowe dla punktu pracy:

$G=2,7 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=3,0 \text{ mH}_2\text{O}$ , 25/0,5-4 PN16, G11/2", PN10,  $P_1=80\text{W}$ , 230V,  $I=0,58\text{A}$

### **Pompa obiegowa instalacji centralnego ogrzewania**

Zaprojektowano elektroniczne pompy ze zmienną prędkością obrotową z możliwością ustawienia stałej różnicy ciśnień.

Parametry obliczeniowe dla punktu pracy:

$G=2,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=4,5 \text{ mH}_2\text{O}$ , 30/0,5-6 PN10-R7, G2", PN10,  $P_1=140\text{W}$ , 230V,  $I=0,954\text{A}$

### **Pompa obiegowa instalacji CT woda**

Zaprojektowano elektroniczne pompy ze zmienną prędkością obrotową z możliwością ustawienia stałej różnicy ciśnień.

Parametry obliczeniowe dla punktu pracy:

$G=2,8 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=2,5 \text{ mH}_2\text{O}$ , 30/0,5-8 PN10, G2",  $P_1=80\text{W}$ , 230V,  $I=0,7\text{A}$

### **Pompa obiegowa instalacji CT glikol 35%**

Zaprojektowano elektroniczne pompy ze zmienną prędkością obrotową z możliwością ustawienia stałej różnicy ciśnień.

Parametry obliczeniowe dla punktu pracy:

$G=3,1 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=5,3 \text{ mH}_2\text{O}$ , 25/0,5-8 PN10-R7 PN10, G11/2",  $P_1=160\text{W}$ , 230V,  $I=1,05\text{A}$

### **Zabezpieczenie kotłów i instalacji centralnego ogrzewania**

Zabezpieczenie kotłów, instalacji centralnego ogrzewania przed nadmiernym wzrostem ciśnienia, zgodnie z PN-B-02414 stanowią:

- Kocioł 65kW - zawór bezpieczeństwa membranowy kątowy 3/4" d1xd2=20x25 mm d0=14mm pnom=1.6 MPa, ciśnienie otwarcia potw=0.3 MPa,
- Kotłownia 2x65kW ciśnieniowe naczynie zbiorcze  $V_u=126\text{dm}^3$   $V_n=140 \text{ dm}^3$ , pnom=0.6 MPa, współpracujące z rurą zbiorczą stalową DN25, prowadzoną ze spadkiem 0,5% w kierunku naczynia.
- Rura zbiorcza DN25 wyposażona w króciec spustowy z zaworem spustowym kulowym DN20 PN10 100°C i manometr tarczowy 1.0 MPa, z kurkiem trójdrożnym, z zaznaczoną wartością ciśnienia statycznego 0,5bar i ciśnienia maksymalnego 3,0bar.
- Przewidziano również zewnętrzne zabezpieczenie przed brakiem wody, montowane na pionowym przewodzie zasilającym każdego kotła.

### **Zabezpieczenie instalacji glikolowej**

Zabezpieczenie kotłów, instalacji centralnego ogrzewania przed nadmiernym wzrostem ciśnienia, zgodnie z PN-B-02414 stanowią:

- Wymiennik płytowy  $Q=80\text{kW}$  - zawór bezpieczeństwa membranowy kątowy 3/4" d1xd2=20x25 mm d0=14mm pnom=1.6 MPa, ciśnienie otwarcia potw=0.3 MPa,
- Instalacja glikolowa 64,9kW ciśnieniowe naczynie zbiorcze  $V_u=9\text{dm}^3$   $V_n=18 \text{ dm}^3$ , pnom=0.6 MPa, współpracujące z rurą zbiorczą stalową DN20, prowadzoną ze spadkiem 0,5% w kierunku naczynia.
- Rura zbiorcza DN20 wyposażona w króciec spustowy z zaworem spustowym kulowym DN20 PN10 100°C i manometr tarczowy 1.0 MPa, z kurkiem trójdrożnym, z zaznaczoną wartością ciśnienia statycznego 0,5bar i ciśnienia maksymalnego 3,0bar.

### **Układ automatycznej regulacji instalacji centralnego ogrzewania**

Zawór regulacyjny trójdrogowy mieszający, DN25, PN6,  $kvs=10.0 \text{ m}^3/\text{h}$ , z siłownikiem 230V.

### **Napełnianie i uzupełnianie wody instalacyjnej w instalacji centralnego ogrzewania**

Instalację centralnego ogrzewania należy napełnić wodą o parametrach zgodnych z PN-93/C-0607 "Woda w instalacjach centralnego ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody." Napełnianie i uzupełnianie wody instalacyjnej w instalacji centralnego ogrzewania z przewodu instalacji wodociągowej wody zimnej, z zastosowaniem układu zmniejszania wody. Napełnianie i uzupełnianie wody instalacyjnej w instalacji centralnego ogrzewania poprzez przewód spinający z instalacją wodociągową do napełniania i uzupełniania wody instalacyjnej DN25, z zamontowanym na nim wodomierzem wody JS 1.5 G 3/4" PN10 50 °C, zaworem zwrotnym antyskażeniowym (lub innej) 3/4" A DN20 PN16 i 2 zaworami odcinającymi DN25 PN10 50 °C.

### **Przygotowanie ciepłej wody użytkowej**

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej odbywa się w stojącym podgrzewaczu pojemnościowym o pojemności  $V=500\text{L}$ .

### **Pomiar ilości ciepła na podgrzanie CWU**

Pomiar ilości dostarczonego przez kotłownię ciepła na przygotowanie CWU umożliwi projektowany układ pomiarowy w skład którego wchodzi: licznik LQM III, przepływomierz js130-6-NC DN40  $q=6,0\text{m}^3/\text{h}$ , para czujników temperatury do ciepłomierzy

### **Pompa obiegu grzejnego zasobnikowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej**

Zaprojektowano elektroniczne pompy ze zmienną prędkością obrotową z możliwością ustawienia stałej różnicy ciśnień.

Parametry obliczeniowe dla punktu pracy:

- $G=3,0 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=4,0 \text{ mH}_2\text{O}$ , 25/0,5-6 PN10-R7, G11/2",  $P_1=140\text{W}$ , 230V,  $I=0,95\text{A}$

### **Pompa cyrkulacyjna instalacji ciepłej wody użytkowej**

Zaprojektowano elektroniczne pompy ze zmienną prędkością obrotową z możliwością ustawienia stałej różnicy ciśnień.

Parametry obliczeniowe dla punktu pracy:

- $G=0,5 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $H=3,0 \text{ mH}_2\text{O}$ , 25/1-4, G1 1/2", PN10,  $P_1=30\text{W}$ , 230V,  $I=0,26\text{A}$

### **Zabezpieczenie zasobnikowego podgrzewacza ciepłej wody użytkowej**

po stronie wody instalacyjnej, od strony instalacji wody zimnej

- zawór bezpieczeństwa membranowy kątowy 3/4" d1xd2=20x25 mm d0=14 mm pnom=1.6 MPa, ciśnienie otwarcia potw=0.6 MPa (osobny dla każdego podgrzewacza),
- ciśnieniowe naczynie zbiorcze  $V_u=45 \text{ dm}^3$ , pnom=1.0 MPa, współpracujące w sposób przepływowy króćcami 2xDN40.

### **System automatycznej regulacji**

Przewiduje się zastosowanie automatyki pogodowej producenta kotła opartej o cyfrowy regulator pogodowy.

### **Odpowietrzenia przewodów**

Niezbędne odpowietrzenia poszczególnych przewodów, poprzez zamontowane w najwyższych punktach, odpowietrzniki automatyczne G 3/4" DN20 lub przewody odpowietrzające wykonane z rur instalacyjnych stalowych ze szwem wg PN-84/H-74200 o średnicy DN15, zaopatrzone w zawory odcinające kulowe mufowe gwintowe PN10 100 °C.

### **Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów**

Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania, przed wykonaniem izolacji cieplnej, należy oczyścić szczotką drucianą i pomalować dwukrotnie farbą antykorozyjną.

### **Izolacje cieplne**

Przewody instalacji centralnego ogrzewania, wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji, izolowane cieplnie prefabrykowaną otuliną ze spienionego polietyleny lub gumy porowatej. Grubość izolacji według Dz.U.2013 poz. 926.

### **Wentylacja pomieszczenia kotłowni**



Powietrze wentylacyjne należy doprowadzić poprzez nawietrzaki zamontowane w ramach okien. Wywiew powietrza z kotłowni grawitacyjny kanałem wywiewnym, wyprowadzonym ponad dach budynku.

#### **Wyposażenie dodatkowe pomieszczenia kotłowni**

Wyposażenie dodatkowe wbudowanej gazowej kotłowni lokalnej stanowi wpust podłogowy oraz zawór czerpalny wody zimnej ze złączką do węża.

#### **Zabezpieczenie przeciwpożarowe pomieszczenia kotłowni**

Zabezpieczenie przeciwpożarowe zewnętrzne pomieszczenia wbudowanej gazowej kotłowni lokalnej, łącznie z całością budynku, w którym znajduje się projektowana wbudowana gazowa kotłownia lokalna, stanowią istniejące zewnętrzne hydranty przeciwpożarowe HP80.

Wszystkie przewody prowadzone przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego pomieszczenia kotłowni należy zabezpieczyć masami (rury niepalne) i kasetami (rury palne) o klasie odporności ogniowej równej klasie danej przegrody.

#### **Zawieszenia i podpory**

- uchwyty do rur – uchwyty stalowe z gumową wkładką ochroną,

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881).

### **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet narzędzi do cięcia u obróbki kanałów,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych,

### **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.

#### **4.2 Transport armatury i urządzeń**

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 powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.3 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

### **5. Wykonanie robót**

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

#### **5.1 Montaż rurociągów**

Instalację gazową wewnątrz i na zewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu gat. R lub R35 łączonych przez spawanie (zgodnie z PN-EN 10208-1:2000).

Przewody instalacji wewnętrznej należy prowadzić po powierzchni ścian. Przy przejściu przez przegrody budowlane przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Przewody poziome prowadzić w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przy skrzyżowaniu minimalna odległość wynosi 20 mm. Mocowanie rurociągów uchwytyami metalowymi. Odległość uchwytów maksymalnie 1,5 m dla rur poziomych i 2,5 m dla rur pionowych.

#### **5.2 Montaż armatury**

Przed montażem sprawdzić działanie armatury, jej szczelność na próby otwarcia i zamknięcia.

Ustawić ją zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu, tak by zapewnić dogodny do niej dostęp obsługi.

Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie jej elementów lub ich części do celów remontowych.

Jako armaturę odcinającą należy stosować kurki sferyczne (kulowe). Wszystkie zastosowane materiały, armatury i urządzenia muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację albo certyfikat zgodności z PN lub aprobatę techniczną oraz podaną na korpusie zaworu nazwę producenta, średnicę nominalną, ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy. Każde podejście do urządzenia gazowego oraz gazomierza winne być zakończone kurkiem

odcinającym zainstalowanym w miejscu łatwo dostępnym.

## **6.0 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji gazowej z dokumentacją projektową, co do \ zgodności zabudowanych materiałów i urządzeń,
- b) sprawdzenie poprawności i jakości wykonania montażu wszystkich elementów i połączeń,
- c) sprawdzenie poprawności wykonania mocowań,
- d) wykonanie próby ciśnieniowej.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu.

### **6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

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

#### **Próba ciśnienia instalacji c.o.**

Po wykonaniu całość instalacji centralnego ogrzewania należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie  $p_{\text{prob}} + 0,2 \text{ Mpa} = 0,20 \text{ Mpa} + 0,2 \text{ Mpa} = 0,40 \text{ Mpa}$ .

Podczas próby należy wizualnie sprawdzać szczelność złączy. Podczas próby instalacja musi być całkowicie odpowietrzona.

#### **Odbiór instalacji c.o.**

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość wykonania izolacji,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6 Wymagania Techniczne COBRTI Instal 05.2003r.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu .

## **8. Odbiory robót**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2 Odbiory robót**

Odbiór robót następuje po zakończeniu montażu i przeprowadzeniu prób i ma na celu stwierdzenie czy urządzenia zostały wykonane zgodnie z projektem, nadają się do eksploatacji i osiągają zakładane parametry. Kierownik budowy (robót) powiadamia inwestora o gotowości obiektów do odbioru wpisem do dziennika budowy i zawiadania o zakończeniu robót na budowie.

Przedmiotem odbioru są te instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

### **8.3 Odbiór częściowy**

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem
- użycie właściwych materiałów
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia. Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

### **8.4 Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele Generalnego Wykonawcy, Inwestora lub Użytkownika.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

1. użycie właściwych materiałów,
2. prawidłowość wykonania połączeń,
3. jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
4. wielkość spadków przewodów,
5. odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
6. prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
7. prawidłowość ustawienia armatury,
8. prawidłowość wykonania izolacji,
9. zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.
10. zgodność wykonania z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r. oraz wcześniej powołanymi w PB i ST normami.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik Budowy i Książkę Obmiarów,

-Protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,

-Protokoły wykonanych prób i badań,

-Świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie

-Instrukcje obsługi,

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

#### **8.5 Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót**

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

### **10. Przepisy związane**

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | PN-80/H-74219  | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.          |
| 2 | PN-91/B-02420  | Odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania                    |
| 3 | Wymagania techniczne COBRTI Instal   | Zeszyt 6. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”. |
| 4 | „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe” – Wydawnictwo ARKADY 1988 r.; |   |
| 5 | Instrukcje obsługi, dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń.  |   |

## **ST-2.07. Instalacja gazowa**

### **1. Wstęp**

#### **1.6. Przedmiot ST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem **instalacji gazowej dla projektu dla projektu: „Budowa Centrum Integracji Społecznej przy ul. Bolesława Prusa w Policznie wraz z zagospodarowaniem terenu i infrastrukturą techniczną”**

Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień. (CPV)

kod CPV 45333000-0 Roboty instalacyjne gazowe

#### **1.7. Zakres stosowania ST**

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

#### **1.8. Określenia podstawowe**

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

#### **1.9. Zakres robót objętych specyfikacją**

Zakres robót przy wykonywaniu instalacji obejmuje:

- dostawę materiałów
- wykonanie instalacji gazowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

#### **1.10. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego, zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy, o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r., Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## **2. Materiały**

### **2.1 Ogólne wymagania**

Do wykonania instalacji gazowej mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom ( Dz. U. Nr 92 poz 881). Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie jednego materiału z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia pozostałych materiałów z tego źródła. Jeżeli materiały z akceptowanego źródła są niejednorodne lub nie zadowalającej jakości, Wykonawca powinien zmienić źródło zaopatrywania w materiały. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

#### **2.1.1. Urządzenia**

- Szafka gazowa z zaworem MAG

#### **2.1.2. Armatura**

- Zawór kulowy ćwierćobrotowy do gazu DN32
- Filtr do gazu siatkowy DN32

#### **2.1.3. Instalacja gazowa**

Budynek zasilany będzie w gaz, poprzez projektowane przyłącze gazowe dostarczające gaz z sieci gazowej. Przyłącze dostarcza gaz na cele grzewcze i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Pomiar poboru gazu dla projektowego budynku umożliwia układ pomiarowy wchodzący w skład przyłącza składający się z kurka głównego, reduktora oraz gazomierza. Na instalację gazową składa się szafka z zaworem elektromagnetycznym oraz poziomy przewód prowadzony pod stropem kondygnacji parteru.

Maksymalny strumień godzinowy na potrzeby budynku:

$$G_{\text{max}} = 15 \text{ m}^3/\text{h}$$

Instalacja gazowa wewnątrz budynku, wykonana z rur instalacyjnych stalowych bez szwu czarnych wg PN-84/H-74219. Połączenia spawane. Zabezpieczenie antykorozyjne poprzez powłoki malarskie wielowarstwowe. Malowanie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta farb. Elementy do malowania należy oczyścić i przygotować do klasy SA21/2. Malowanie można wykonać za pomocą 1 warstwy farby epoksydowej podkładowej o gr. powłoki ok. 125µm, oraz 1 warstwy farby epoksydowej podkładowej o gr. powłoki ok. 100µm. Prowadzenie instalacji zapewnią naturalną samokompensację przewodów. Rozstaw uchwyty dla przewodów instalacji gazowej w zależności od średnicy przewodu.

Na przewodach przyłączeniowych pieca c.o., zamontować zawory odcinające (zawory kulowe odcinające do gazu DN40 PN16 50°C) oraz filtry gazowe.

Zabezpieczenie pomieszczenia kotłowni oraz przed niekontrolowanym wypływem gazu za pomocą centrali sterującej. Detektory połączyć z centralą za pomocą przewodu elektrycznego 2x1,5mm<sup>2</sup> oraz 2 przewodów UTP/FTP. Cewkę zaworu oraz sygnalizator połączyć do centrali za pomocą przewodów YStY 3x1mm<sup>2</sup>. W kotłowni należy zainstalować dwa detektory gazu dodatkowo umieścić trzy detektory gazu na w pomieszczeniach przez które przechodzi rura gazowa. Sygnalizator optyczno – akustyczny umieścić na ścianie zewnętrznej kotłowni. Zawór klapowy MAG-3 zlokalizować w szafce gazowej (na ścianie zewnętrznej budynku). Wyzwolenie zaworu może nastąpić automatycznie poprzez otrzymanie sygnału z detektora gazu (po przekroczeniu drugiego progu na którejkolwiek z głowic), lub sygnałem zewnętrznym (przycisk ręcznego zamykania zaworu który należy zamontować w pobliżu modułu sterującego – podłączenie do styków któregoś z detektorów).

System będzie powodował odcięcie dopływu gazu do budynku przez przyłącze gazowe.

Wentylacja pomieszczeń z kotłami przewidziana jako wentylacja grawitacyjna, nawiew poprzez kratkę w drzwiach. Wywiew z kotłowni należy wykonać jako wyprowadzony ponad dach z kratką wywiewną zlokalizowaną pod sufitem.

Przejścia przewodów instalacji gazowej przez ściany budynku nie stanowiące oddzielenie przeciwpożarowych, w tulejach ochronnych osłonowych stalowych. Między tuleją osłonową i rurą właściwą warstwa izolacji cieplnej (pianki polietylenowej) lub innego materiału plastycznego.

Armatura odcinająca kulowa kołnierzysta ze staliwa lub mosiądzu.

Mocowanie przewodów instalacji gazowej przy pomocy zawiesi z gumową wkładką ochronną, do ścian, stropów i innych elementów konstrukcyjnych budynku.

Po wykonaniu instalacji, należy poddać ją próbie.

Pojedyncze przewody instalacyjne montować do podłoża za pomocą odpowiedniej kotwy lub systemowego łącznika do konstrukcji stalowych (klamer, zacisków nośnych), oraz obejmy z wkładką EPDM.

Maksymalny rozstaw podpór wg. tabeli poniżej.

Srednica nominalna	Maksymalny rozstaw podpór [cm]
DN32	300
DN40	350
DN50	400

UWAGA: Rozmieszczenie urządzeń gazowych oraz trasę prowadzenia przewodów instalacji gazowej w sposób szczegółowy przedstawiono w części rysunkowej. Główne i dodatkowe połączenia wyrównawcze wykonać zgodnie z projektem elektrycznym.

#### **Zawieszenia i podpory**

- uchwyty do rur – uchwyty stalowe z gumową wkładką ochroną,

Inwestor dopuszcza użycie do budowy przez Wykonawcę materiałów innych producentów niż sugerowani pod warunkiem, iż jakościowo nie mogą być gorsze od wymienionych oraz spełniać warunki zgodnie z Ust. o wyrobach budowlanych z 16.05.2004r. (Dz.U. z 2004r. nr 92 poz. 881).

### **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację. Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót. Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet narzędzi do cięcia u obróbki kanałów,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- komplet narzędzi monterskich robót instalacyjnych,

### **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.

#### **4.2 Transport armatury i urządzeń**

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 powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

#### **4.3 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały (do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania) były zabezpieczone przed zniszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru inwestorskiego. Przechowywanie materiałów musi się odbywać na zasadach i w warunkach odpowiednich dla danego materiału oraz w sposób skutecznie zabezpieczający przed dostępem osób trzecich. Wszystkie miejsca czasowego składowania materiałów powinny być po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu.

### **5. Wykonanie robót**

Do rozpoczęcia montażu instalacji można przystąpić po stwierdzeniu kierownika budowy, iż możliwe jest wykonanie robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa pracy. Roboty należy przeprowadzać zgodnie z dokumentacją techniczną. Ewentualne odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inwestora i projektanta.

#### **5.1 Montaż rurociągów**

Instalację gazową wewnątrz i na zewnątrz budynku należy wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu gat. R lub R35 łączonych przez spawanie (zgodnie z PN-EN 10208-1:2000).

Przewody instalacji wewnętrznej należy prowadzić po powierzchni ścian. Przy przejściu przez przegrody budowlane przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Przewody poziome prowadzić w odległości co najmniej 0,1 m powyżej innych przewodów instalacyjnych. Przy skrzyżowaniu minimalna odległość wynosi 20 mm. Mocowanie rurociągów uchwytami metalowymi. Odległość uchwytów maksymalnie 1.5 m dla rur poziomych i 2.5 m dla rur pionowych.

#### **5.2 Montaż armatury**

Przed montażem sprawdzić działanie armatury, jej szczelność na próby otwarcia i zamknięcia.

Ustawić ją zgodnie z oznaczonym kierunkiem przepływu, tak by zapewnić dogodny do niej dostęp obsługi.

Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie jej elementów lub ich części do celów remontowych.

Jako armaturę odcinającą należy stosować kurki sferyczne (kulowe). Wszystkie zastosowane materiały, armatury i urządzenia muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadać certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub deklarację albo certyfikat zgodności z PN lub aprobatę techniczną oraz podaną na korpusie zaworu nazwę producenta, średnicę nominalną, ciśnienie nominalne lub maksymalne ciśnienie pracy. Każde podejście do urządzenia gazowego oraz gazomierza winne być zakończone kurkiem odcinającym zainstalowanym w miejscu łatwym dostępnym.

## **6.0 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości wykonanych robót obejmuje:

- a) sprawdzenie zgodności wykonania instalacji gazowej z dokumentacją projektową, co do \
- zgodności zabudowanych materiałów i urządzeń,
- b) sprawdzenie poprawności i jakości wykonania montażu wszystkich elementów i połączeń,
- c) sprawdzenie poprawności wykonania mocowań,
- d) wykonanie próby ciśnieniowej.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu.

### **6.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy sprawdzić projekt z aktualnym projektem architektoniczno - konstrukcyjnym.

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

#### **Próba szczelności instalacji gazowej**

Po wykonaniu instalacji gazowej należy dokonać próby szczelności powietrzem na ciśnienie 50 kPa. W ciągu 30 minut trwania próby manometr nie powinien wykazywać spadku ciśnienia. Jeżeli trzykrotna próba da wynik negatywny to instalację należy zdemontować i wykonać na nowo. Badanie szczelności połączeń (kurków itp.) należy wykonać przez powlekanie połączeń wodą mydlaną. Wszystkie nieszczelności należy w tym przypadku usunąć poprzez rozmontowanie w miejscu nieszczelnym i ponowne zmontowanie.

### **6.3 Odbiór instalacji gazowej**

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Całość robót należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych” zeszyt 6 Wymagania Techniczne COBRTI Instal 05.2003r.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu .

## **8. Odbiory robót**

### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2 Odbiory robót**

Odbiór instalacji gazowej może być przeprowadzony po wykonaniu pozytywnych prób szczelności instalacji dokonanych w obecności przedstawiciela dostawcy gazu. Odbiór instalacji polega na sprawdzeniu zgodności wykonania z projektem z uwzględnieniem ewentualnych zmian w/g zapisów w dzienniku budowy, sprawdzeniu atestów i certyfikatów urządzeń gazowych oraz protokołów wykonania prób i badań

(próby szczelności, odpowietrzania i napełniania instalacji gazem, badań urządzeń i zespołów stanowiących część urządzeń gazowych zasilanych prądem elektrycznym o napięciu wyższym niż bezpieczne oraz kontroli urządzeń zabezpieczających, redukcyjnych i regulacyjnych).

Przedmiotem odbioru są te instalacje, które wyodrębniono jako oddzielne składniki inwestycji.

### **8.3 Odbiór częściowy**

Należy je przeprowadzać w stosunku do robót „zanikających”, które muszą być wykonane przed zakończeniem całości zadania. Należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z projektem
- użycie właściwych materiałów
- wykonanie prawidłowych połączeń i konstrukcji

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbiorów końcowych, jednak bez oceny prawidłowości działania całego urządzenia. Każdorazowo po przeprowadzonym odbiorze częściowym należy sporządzić protokół i dokonać wpisu w dzienniku budowy.

### **8.4 Odbiór końcowy**

Po wykonaniu prób przewidzianych dla poszczególnych instalacji należy dokonać komisyjnego odbioru końcowego.

W skład komisji wchodzi kierownik robót montażowych oraz przedstawiciele Generalnego Wykonawcy, Inwestora lub Użytkownika.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych.

W szczególności należy skontrolować:

11. użycie właściwych materiałów,
12. prawidłowość wykonania połączeń,
13. jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
14. wielkość spadków przewodów,

15. odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
16. prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
17. prawidłowość ustawienia armatury,
18. prawidłowość wykonania izolacji,
19. zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.
20. zgodność wykonania z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót instalacji grzewczych” zeszyt 6, Wymagania techniczne COBRTI Instal 05.2003 r. oraz wcześniej powołanymi w PB i ST normami.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi elementami zmian i uzupełnieniami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dziennik Budowy i Książkę Obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych na roboty „zanikające”,
- Protokoły wykonanych prób i badań,
- Świadectwa jakości, wydane przez dostawców urządzeń i materiałów podlegających odbiorom technicznym, a także decyzje o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie
- Instrukcje obsługi,

Ruch próbny oraz uruchomienia instalacji należy wykonywać w uzgodnieniu z inwestorem przed dokonaniem odbiorów końcowych. Podczas odbioru końcowego następuje sprawdzenie działania poszczególnych urządzeń i parametrów roboczych instalacji oraz sprawdzenie stosownych dokumentów. Z dokonanego odbioru należy sporządzić protokół końcowy z adnotacją o jakości wykonania prac z uwzględnieniem opisów poszczególnych parametrów podlegających odbiorowi oraz zgodności terminów realizacji. Protokół należy podpisać przez osoby prowadzące budowę.

#### 8.5 Zobowiązania wykonawcy po zakończeniu robót

Przedsiębiorstwo wykonawcze będzie musiało zapewnić, po odbiorze, obecność wykwalifikowanego technika, uczestniczącego w projekcie, w celu przeszkolenia personelu mającego obsługiwać sprzęt i urządzenia instalacji.

### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

### **10. Przepisy związane**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | PN-80/H-74219  | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| 2 | PN-91/B-02420  | Odpowietrzenia instalacji ogrzewań wodnych – Wymagania           |
| 3 | Wymagania techniczne COBRTI Instal Zeszyt 6. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.                                     |  |
| 4 | „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom II – „Instalacje sanitarne i przemysłowe” – Wydawnictwo ARKADY 1988 r.; |  |
| 5 | Instrukcje obsługi, dokumentacja techniczno-ruchowa urządzeń.  |  |