

|                                                                                                                                                   |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Nazwa i adres jednostki projektowej:</b>                                                                                                       |                         |
| <p align="center"><b>Biuro Projektów „Inwest-T”</b><br/> 06-400 CIECHANÓW, Kargoszyn, ul. Willowa 9<br/> NIP: 566-164-90-13, REGON: 361965858</p> |                         |
| <b>Inwestor:</b>                                                                                                                                  |                         |
| <p><b>Gmina Opinogóra Górna</b><br/> 06-406 Opinogóra Górna<br/> ul. Krasińskiego 4</p>                                                           |                         |
| <b>Nazwa zamierzenia budowlanego:</b>                                                                                                             |                         |
| Sala Gimnastyczna wraz z łącznikiem                                                                                                               |                         |
| <b>Przedmiot opracowania:</b>                                                                                                                     |                         |
| STWIOR-Instalacje grzewcze                                                                                                                        |                         |
| <b>Adres:</b>                                                                                                                                     |                         |
| Kołaczków , gmina Opinogóra Górna                                                                                                                 |                         |
| <b>Jednostka ewidencyjna, obręb, numery działek ewidencyjnych:</b>                                                                                |                         |
| Jednostka ewidencyjna:                                                                                                                            | 140207 Opinogóra Górna  |
| Obręb ewidencyjny:                                                                                                                                | 140207_2.0013 Kołaczków |
| Numery działek ewidencyjnych:                                                                                                                     | 140207_2.0013.99        |
| <b>Kategoria obiektu budowlanego:</b>                                                                                                             |                         |
| - XVII                                                                                                                                            |                         |
| <b>Data sporządzenia dokumentacji projektowej:</b>                                                                                                |                         |
| 10.03.2025r                                                                                                                                       |                         |
| <b>Kod CPV</b>                                                                                                                                    | 45331000-6              |

| Zespół projektowy:            |            |           |                                    |        |
|-------------------------------|------------|-----------|------------------------------------|--------|
| Imię i nazwisko               | Stanowisko | Branża    | Nr uprawnień/Nr izby               | Podpis |
| mgr inż.<br>Mariusz Wilkowski | Projektant | Sanitarna | MAZ/0425/POOS/12<br>MAZ/IS/0659/11 |        |



## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

W niniejszym rozdziale omówiono ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem instalacji grzewczej w związku z projektem budowy Sali Gimnastycznej z łącznikiem w miejscowości Kołaczków gmina Opinogóra Górna.

#### **Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)**

##### **Grupa Klasa Kategoria Opis**

45300000-0 Roboty w zakresie instalacji budowlanych

45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

45332400-7 Instalowanie centralnego ogrzewania

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

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

### **1.3. Określenia podstawowe**

Użyte w niniejszej ST są zgodne z ustawą Prawo budowlane, rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy, nomenklaturą Polskich Norm i aprobat technicznych:

**Instalacja centralnego ogrzewania** – systemu wodnego, pompowego, dwururowego – zespół urządzeń zmontowanych w budynku dostarczających ciepło do poszczególnych pomieszczeń.

**Instalacja ciepła technologicznego** – zespół instalacji dostarczający czynnik grzewczy o odpowiednich warunkach temperaturowych do poszczególnych urządzeń znajdujących się w budynku.

**Cisnienie robocze instalacji** - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

**Cisnienie dopuszczalne instalacji** - najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

**Cisnienie próbne** - ciśnienie w najwyższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Cisnienie nominalne PN** - ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

**Temperatura robocza** - obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20 °C, a instalacji wody ciepłej 60 °C.

**Średnica nominalna (DN lub dn)** - średnica, która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur PEX, PPR- średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek – średnicy wewnętrznej, dla rur stalowych ocynkowanych średnica wewnętrzna) wyrażonej w milimetrach.

### **1.4. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności konieczne do wykonania instalacji wewnętrznych; j.n.

- instalacji centralnego ogrzewania (c.o.),
- instalacji ciepła technologicznego (c.t.),

przy użyciu materiałów odpowiadających wymaganiom norm, certyfikatów lub aprobat technicznych.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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 I WYROBY GOTOWE**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w „Wymagania ogólne”. Materiały do budowy instalacji c.o. i c.t. powinny być zgodne z odpowiednimi normami lub posiadać świadectwo dopuszczenia do powszechnego stosowania w budownictwie. Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą, aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakikolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **2.2. Materiały dotyczące instalacji centralnego ogrzewania:**

- olej do przekładni - hipol 15
- drut stalowy do spawania miedziowany SPG-1
- profile stalowe NIDA U50
- profile stalowe NIDA C50
- kotwy metalowe
- blachowkręty 3,5 x 35 mm
- Farba ftal. do grunt.p/rdzewna miniowa 60%
- Farba ftal. nawierzch. og. stos.-czerwona
- acetylen techniczny rozpuszczony
- tlen techniczny sprężony
- taśma uszczelniająca LNG
- Piaski do betonów zwykłych naturalne
- piasek do zapraw
- cement portlandzki zwykły bez dodatków "35"
- wapno suchogaszone
- gips szpachlowy NIDA Finisz
- gips szpachlowy NIDA Start
- płyty gipsowo-kartonowe NIDA Ogień gr. 15 mm
- taśma zbrojąca LNG
- papier ścierny
- woda
- rury stalowe przewodowe bez szwu o śr. 15-20 mm
- złączki nakrętne równoprzelotowe z żeliwa ciągliwego czarne śr.15 mm
- rury z polipropylenu śr.20 mm
- Rura wielowarstwowa PE-RT/AL/PE-RT, w kolorze białym, zwój, o średnicy 20x2,25 mm
- Redukcja gwintowana PP w systemach nawadniania, GW x GZ, o średnicy 4 cal x 3 cal

- kształtki z polipropylenu(gwintowane)śr.20 mm
- Zawór wodny przelotowy, prosty, mosiężny M83, o średnicy 10 mm
- Zawór zwrotny przelotowy, do c.o., żeliwny ocynkowany M3003, o średnicy 80 mm
- Rozeta metalowa M315 do zaworów, o średnicy 15 mm
- tarczki ochronne
- Uchwyty odstępowe do rur z tworzyw sztucznych, U-16 do U-21
- uchwyty do rurociągów z tworzyw sztucznych o śr. zewnętrznej 40 mm
- konstrukcja wsporcza ze stali kształtowej i blachy
- taśma Thermatape FR 3x50 mm
- Kształtki zaprasowywane dn 20
- Kształtki zaprasowywane dn 16
- materiały pomocnicze
- grzejniki stalowe płytowe typ V22-60 z zestawem wsporników montażowych dł. 1000 mm
- Rury ze stali węglowej (1.0034), zewnętrznie ocynkowane, cienkościenne precyzyjne ze szwem wzdłużnym,  $T_{max} = 135^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{max} = 1,6\text{ MPa}$ . Typ połączeń – zaprasowanie promieniowe o śr. 35 mm
- uchwyty do rur stalowych o Dn 32 mm
- Rury ze stali węglowej (1.0034), zewnętrznie ocynkowane, cienkościenne precyzyjne ze szwem wzdłużnym,  $T_{max} = 135^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{max} = 1,6\text{ MPa}$ . Typ połączeń – zaprasowanie promieniowe o śr. 28 mm
- uchwyty do rur stalowych o Dn 25 mm
- Rury ze stali węglowej (1.0034), zewnętrznie ocynkowane, cienkościenne precyzyjne ze szwem wzdłużnym,  $T_{max} = 135^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{max} = 1,6\text{ MPa}$ . Typ połączeń – zaprasowanie promieniowe o śr. 42 mm
- uchwyty do rur stalowych o Dn 40 mm
- Rury ze stali węglowej (1.0034), zewnętrznie ocynkowane, cienkościenne precyzyjne ze szwem wzdłużnym,  $T_{max} = 135^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{max} = 1,6\text{ MPa}$ . Typ połączeń – zaprasowanie promieniowe o śr. 22 mm
- uchwyty do rur stalowych o Dn 20 mm
- Rury ze stali węglowej (1.0034), zewnętrznie ocynkowane, cienkościenne precyzyjne ze szwem wzdłużnym,  $T_{max} = 135^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{max} = 1,6\text{ MPa}$ . Typ połączeń – zaprasowanie promieniowe o śr. 18 mm
- uchwyty do rur stalowych o Dn 15 mm
- grzejniki stalowe płytowe typ V22-60 z zestawem wsporników montażowych dł. 800 mm
- Grzejnik stalowy drabinkowy STANDARD [GŁ], typ GŁ-60/170, wysokość H = 1746 mm, szerokość L = 600 mm.
- grzejniki stalowe płytowe typ V22-60 z zestawem wsporników montażowych dł. 400 mm
- Rura wielowarstwowa PE-RT/AL/PE-RT, w kolorze białym, sztanga, o średnicy 40x4 mm
- zawory kulowe gwintowane o śr. nominalnej 15 mm - T90st
- drut stalowy do spawania
- zawory kulowe o śr. nominalnej 40 mm, gwint, PN25 - T90st
- Zawory zwrotne ze sprężyną o połączeniach gwintowanych o śr. nominalnej 40 mm
- Termometr przemysłowy, zwykły w oprawie, kątowy
- manometr grzewczy RAD1/2", 4bar
- Kurek manometryczny, gwintowany, mosiężny, na ciśnienie 1,6 MPa, nr kat. 528, o średnicy 4 mm
- rurki syfonowe
- Złącze samoodcinające DN25
- Naczynia wzbiornicze przeponowe na ciśnienie robocze 0,6 MPa o pojemności całkowitej 140 dm<sup>3</sup>
- Pompa obiegowa elektroniczna 25/100 PN6 o poł. gwintowanych

- Filtr skośny siatkowy mosiężny o połączeniach gwintowanych o śr. nominalnej 40 mm
  - Montaż licznika ciepła - ultradźwiękowy Qp=3,5 m<sup>3</sup>/h - komplet
  - łączniki redukcyjne o śr. nominalnej 20 mm
  - kształtki z polipropylenu o śr. zewn. 20 mm
  - kształtki z polipropylenu (gwintowane) o śr. zewn. 20 mm
  - złączki mosiężne do grzejników o śr. zewn. 20 mm
  - Zawór grzejnikowy termostatyczny, do ogrzewań wodnych pompowych, kątowy, o średnicy 15 mm - grzejniki łazienkowe
  - jednostronna taśma aluminiowa, wzmocniona siatką z włókna szklanego, przeznaczona do klejenia połączeń izolacji z folią aluminiową na instalacjach rurowych
  - otulina z wełny mineralnej z okładziną z folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną gr. 40 mm śr. 42 mm
  - otulina z wełny mineralnej z okładziną z folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną gr. 40 mm śr. 35 mm
  - jednostronna taśma aluminiowa, wzmocniona siatką z włókna szklanego, przeznaczona do klejenia połączeń izolacji z folią aluminiową na instalacjach rurowych
  - otulina z wełny mineralnej z okładziną z folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną gr. 30 mm śr. 28 mm
  - otulina z wełny mineralnej z okładziną z folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną gr. 30 mm śr. 22 mm
  - jednostronna taśma aluminiowa, wzmocniona siatką z włókna szklanego, przeznaczona do klejenia połączeń izolacji z folią aluminiową na instalacjach rurowych
  - otulina z wełny mineralnej o grubości 20 mm z okładziną z folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną śr. 20 mm
  - jednostronna taśma aluminiowa, wzmocniona siatką z włókna szklanego, przeznaczona do klejenia połączeń izolacji z folią aluminiową na instalacjach rurowych
  - Głowica termostatyczna w wykonaniu wzmocnionym
  - rury stalowe bez szwu ogólnego przeznaczenia czarne o śr. nominalnej 40 mm
  - kształtki stalowe gładkie
  - otulina z wełny mineralnej z okładziną z folii aluminiowej z zakładką samoprzylepną gr. 40 mm śr. 48 mm
  - zawory kulowe o śr. nominalnej 15 mm - T90st.
  - rury stalowe ze szwem przewodowe gwintowane czarne śr. 15 mm zawory przelotowe proste mosiężne śr. 15 mm
  - zawory zwrotne przelotowe mosiężne śr. 15 mm
  - łączniki z żeliwa ciągliwego czarne śr. 15 mm
  - kształtki dwukielichowe do połączeń zaciskowych Dn 40 mm - kolana 90 st
  - Złączka z gwintem zewnętrznym press 42xR1 1/2
  - trójniki kielichowe do połączeń zaciskowych Dn 40 mm
  - kształtki dwukielichowe do połączeń zaciskowych Dn 35 mm
  - trójniki kielichowe do połączeń zaciskowych Dn 35 mm
  - kształtki dwukielichowe do połączeń zaciskowych Dn 28 mm
  - trójniki kielichowe do połączeń zaciskowych Dn 28 mm
  - kształtki dwukielichowe do połączeń zaciskowych Dn 22 mm
  - kształtki dwukielichowe do połączeń zaciskowych Dn 18 mm
- Materiały powinny być zgodne z BN-82/9192-06 oraz BN-86/919203

### 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonywania robót instalacyjnych.

- koparka 0.25 m<sup>3</sup>
- spycharka gąsienicowa 55 kW (75 KM)
- Zagęszczarka wibracyjna spalinowa o wydajności 100 m<sup>3</sup>/h
- ubijak spalinowy 200 kg
- wyciąg
- samochód dostawczy 0.9 t
- betoniarka 150 dm<sup>3</sup>
- defektoskop ultradźwiękowy do metali
- grubościomierz ultradźwiękowy
- środek transportowy
- zaciskarka elektryczna w zakresie średnic 12÷54 mm
- Samochód dostawczy do 0,9 t (1)

3

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Przewody i kształtki

Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym uszkodzeniom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne. Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się. Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż 1 m. Rury w zwojach należy transportować w taki sposób, by nie było możliwe ich przesuwanie. Przy czym średnice zwojów nie mogą być mniejsze od dopuszczalnych. Zaleca się transport rur w zwojach w pozycji pionowej. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Wysokość składowania rur w czasie transportu i magazynowania nie może być większa niż:

- 1,2m dla rur PP-R do ciepłej wody
- 1,5m dla pozostałych rur

W trakcie ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu. Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkaniny lub lin konopnych. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Dopuszcza się składowanie rur na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rur. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (szczególnie rury w kolorach innym niż czarny). Przy braku zadaszenia można stosować plandeki, folie i inne materiały nieprzepuszczające światła. Temperatura przechowywania rur nie powinna przekraczać 30°C. Przy transporcie i składowaniu rur z polipropylenu w temperaturach bliskich 0°C i ujemnych należy zachować większą ostrożność, unikając dużych obciążeń dynamicznych (np. uderzeń) oraz unikać możliwości zamarzania wody w rurze, gdyż może to doprowadzić do pęknięcia rury. Okres składowania rur od daty produkcji nie powinien być dłuższy niż:

- 36 miesięcy dla rur czarnych ciśnieniowych
- 24 miesięcy dla rur ciśnieniowych w innym kolorze
- 12 miesięcy dla rur pozostałych w zwojach
- do 24 miesięcy dla rur pozostałych w odcinkach prostych

### 4.2. Grzejniki

Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transport grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło przemieszczenie i uszkodzenie. Dopuszcza się transport grzejników luzem, ułożonych w warstwie, zabezpieczonych przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

#### **4.3. Armatura**

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnym opakowaniu producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

#### **4.4. Izolacja termiczna**

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej 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. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnych powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

#### **4.5 Montaż zaworów i kurków w instalacji**

Przygotowanie wyrobu do zamontowania polega na zdjęciu zaślepki, sprawdzeniu czy zawór jest w pozycji „otwartej”, sprawdzeniu czystości wnętrza zaworu, przyłączy zaworu i przyłączy rurociągu. Zawory można montować na rurociągach poziomych, pionowych i pod kątem w dowolnym położeniu. Niedopuszczalne są uszkodzenia przyłączy zaworu oraz błędy współosiowych zaworu i rurociągu mogące wprowadzić trudne do przewidzenia naprężenia montażowe.

- kurki i zawory do spawania – zawory montować wg technologii opracowanej przez wykonawcę instalacji. Podczas spawania zaworu do instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na strefę przegrzania występującą w okolicach uszczelek kuli – w takim przypadku należy podczas spawania okresowo chłodzić korpus zaworu. Obrót dźwigni może nastąpić tylko po całkowitym ochłodzeniu zaworu.
- kurki i zawory kołnierzone – zawory montować wg technologii opracowanej przez wykonawcę instalacji. Między kołnierze stosować uszczelki z materiału dostosowanego do temperatury pracy i rodzaju medium. Kołnierz skręcać śrubami – klasy min. 8.8, ilość śrub – zgodnie z ilością otworów w kołnierzach.

#### **4.6 Montaż pomp**

Pompę należy zamontować na prostym odcinku rurociągu, pomiędzy dwoma zaworami odcinającymi, zwracając uwagę na to, aby:

Ciśnienie w instalacji nie przekraczało dopuszczalnego ciśnienia roboczego pompy,

- Wymagany kierunek przepływu był zgodny ze strzałką an korpusie pompy,
- Ciśnienie napływu podczas pracy przy określonej temperaturze wody było nie niższe niż podane na projekcie,
- Był łatwy dostęp po pompy w celu odpowietrzenia,
- Przed pompą zamontowany był filtr okresowo kontrolowany na drożność,
- Woda była uzdatniona a sieć nie zamułona,
- System był wypełniony cieczą i odpowietrzony,
- Oś pompy ustawiono była poziomo.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z realizacją robót. Całość prac przebudowania sieci wodociągowej należy wykonać pod nadzorem użytkownika.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

**Roboty przygotowawcze dla instalacji c.o.**

- wytyczenie trasy przewodów,

- lokalizacja urządzeń i armatury,
- wykonanie przekuć przez przegrody,

#### **Roboty przygotowawcze dla instalacji c.t.**

- wytyczenie trasy przewodów,
- lokalizacja urządzeń i armatury,
- wykonanie przekuć przez przegrody.

### **5.3. Roboty montażowe instalacji**

#### **Prowadzenie przewodów**

Można wyróżnić dwa sposoby prowadzenia rur:

##### **Natynkowe**

Przy prowadzeniu natynkowym rur należy każdorazowo rozważyć umieszczenie rur za ekranami ochronnymi (piony) lub listwami ochronnymi np. podłogowymi. Wynika to z faktu dużej wrażliwości rur na uszkodzenia mechaniczne, jak również należy się liczyć z kulturą eksploatacji. Rury z tworzyw sztucznych cechuje duża wydłużalność termiczna, przy rozprowadzeniach natynkowych należy stosować zasady kompensacji wydłużeń termicznych, przy czym z reguły wykorzystuje się naturalne łuki i załamania wynikające z geometrii budynku.

##### **Podtynkowe w przegrodach**

Prowadzenie rur w przegrodach można podzielić na:

**Prowadzenie rur w bruzdach i szachtach** – takie prowadzenie różni się od sposobu natynkowego, jednak obowiązują te same zasady kompensacji. Należy jedynie zwrócić uwagę, aby w bruzdzie wokół rury było miejsce na jej ewentualną pracę termiczną (wydłużenia). Następnie bruzdy zakrywa się siatką i tynkuje. W przypadku zabetonowania bruzd, rury należy owinąć papierem foliowym lub prowadzić w rurze osłonowej tzw. peszlu tak, aby zapewnić jej przesuw wzdłużny.

**Betonowanie bezpośrednie (peszel)** – polega na prowadzeniu w rurze osłonowej nieco większej średnicy tzw. peszlu. Wykonuje się w ten sposób wszystkie połączenia od rozdzielnic do odbiorników tj. grzejników, punktów czerpalnych, przy czym przewody mogą biec w ścianach i podłogach. Umieszczenie przewodu w rurze osłonowej zapewnia kompensację termiczną, następuje tzw. „ułożenie się przewodu” oraz spełnia rolę izolacji termicznej. Dodatkową zaletą tego rozwiązania jest możliwość wymiany rur bez kucia podłóg czy ścian. W przypadku zabetonowania „na sztywno” min. grubość zaprawy liczona od powierzchni ściany do powierzchni rury powinna wynosić 3cm.

##### **Roboty montażowe instalacji c.o.**

Przejścia przewodów przez ściany i stropy należy prowadzić w tulejach ochronnych. Mają one nieco większe średnice niż rury i są dłuższe od grubości ścian o 1 cm - dla rur stalowych, o 2 cm - dla rur z tworzywa. Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić materiałem elastycznym. W tych miejscach nie należy łączyć rur. Przejścia przewodów przez ściany i stropy oddzielenia pożarowego wykonać jako szczelne o odporności ogniowej równej odporności oddzielenia pożarowego poprzez zastosowanie kasety ognioochronnych o odporności ogniowej E/120. Zmiany kierunku prowadzenia przewodów wykonywać wyłącznie przy użyciu łączników. Odległości pomiędzy punktami mocowania rur wg wytycznych dostawców rur. Nie wolno prowadzić przewodów c.o. nad przewodami elektrycznymi i gazowymi, Odległość między przewodami c.o. a elektrycznymi powinna wynosić co najmniej 50 cm (w miejscach krzyżowania się przewodów - 5 cm), między c.o. i a gazowymi - co najmniej 15 cm. Przewody układać w bruzdach ściennych, lub w stropie podwieszonym. Część przewodów prowadzona w miejscach niedostępnych dla osób postronnych mocować na tynku, stosując uchwyty montażowe. W najniższych punktach instalacji należy zainstalować zawory przelotowe z kurkiem spustowym. Zawory czerpalne należy montować 0.25 - 0.35 m. nad przybozem.

- Wszystkie sieci powinny przejść próbę szczelności pod ciśnieniem 0,9 MPa oraz należy przepłukać dwukrotnie wodą i zdezynfekować.
- montaż rurociągów z rur (wg PN-EN 10312:2004) ze stali odpornej na korozję
- montaż armatury na przewodach,
- montaż podejść do armatury w pomieszczeniach – PE łączonych przy użyciu złączek zaciskowych,

- próby szczelności instalacji c.o.,
- płukanie przewodów c.o.,
- montaż elastycznych izolacji z materiału na bazie syntetycznego kauczuku.

#### **Instalacja c.o.**

- montaż rurociągów z rur stalowych,
- montaż rurociągów z tworzywa sztucznego,
- montaż armatury na przewodach,
- montaż podejść do armatury w pomieszczeniach sanitarnych,
- próby szczelności instalacji c.o.,
- płukanie przewodów c.o.,
- uszczelnienie przejść. poż. przez przegrody budowlane,
- montaż izolacji.

#### **Instalacja c.t.**

- montaż rurociągów z rur stalowych,
- montaż armatury na przewodach,
- montaż podejść do armatury w pomieszczeniach sanitarnych,
- próby szczelności instalacji c.t.,
- płukanie przewodów c.t.,
- uszczelnienie przejść. poż. przez przegrody budowlane,
- montaż izolacji.

#### **5.4. Zabezpieczenie przed korozją**

Zewnętrzne powierzchnie rur czarnych należy zabezpieczyć przed korozją za pomocą powłok ochronnych. Przed przystąpieniem do wykonania robót malarskich należy rurociągi wyczyścić ręcznie do stanu powierzchni II stopnia czystości i odtłuścić. Do zabezpieczenia zewnętrznych powierzchni przewodów stosować farby przeciwrdzewne podkładowe i nawierzchniowe.

#### **5.5. Zabezpieczenie termiczne**

Otulina z wełny skalnej o grubości 20, 30, 50, 70, 80mm

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

##### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- określenie stanu konstrukcji (obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych),
- stwierdzenie, że elementy budowlane – konstrukcyjne, mające wpływ na montaż urządzeń instalacji c.o. i c.t. odpowiadają założeniom projektowym,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia konstrukcji przed zniszczeniem,
- ustalenie sposobu wykonywania mocowań,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

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

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę BN-83/8836-02 [53], PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13].

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,

- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie ewentualnego drenażu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściu pod drogami (rury ochronne,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błędzącymi,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### **Instalacja c.o. i c.t.**

- sprawdzenie jakości urządzeń i materiałów,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich usterek,
- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i kontrola połączeń.

#### **6.3. Próby szczelności instalacji c.o. i c.t.**

Instalację c.o. i c.t. należy poddać badaniom na szczelność na ciśnienie 0.9 MPa, instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykazuje spadku ciśnienia. Badania szczelności należy wykonywać w temperaturze powietrza wewnętrznego powyżej 0°C. Po przeprowadzeniu badań ciśnieniowych całą instalację należy dwukrotnie przepłukać wodą i przeprowadzić dezynfekcję. W czasie próby należy sprawdzić szczelność zamykania zaworów, kurków oraz połączeń. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji c.o. i c.t. należy spisać protokół stwierdzający specyfikacja techniczna – Instalacje grzewcze spełnienie wymaganych warunków. Grzejniki należy poddać próbie na gorąco w celu dokonaniem regulacji.

### **7. ODBIÓR ROBÓT.**

#### **7.1. Ogólne zasady**

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania (z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji) wg pkt. 6 ST dały pozytywny wynik. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

#### **7.2. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu wg PN-81/B-10725 [11] i PN-91/B-10728 [13] podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-81/B- 10725 [11]),

- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Przy odbiorze instalacji c.o. i c.t. należy przedstawić co najmniej następujące dokumenty:

- Dokumentacja powykonawcza,
- Dziennik budowy,
- Atesty i zaświadczenia,
- Protokoły odbiorów częściowych dla tych elementów instalacji, które po zakończeniu robót budowlanych zostały zakryte,
- Protokoły prób szczelności przewodów instalacji,
- Protokoły wykonania płukania instalacji c.o. i c.t.,
- Świadectwa badań jakości wody.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w „Wymagania ogólne”

### **8.2. Cena jednostkowa wykonania instalacji**

Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót. Cena ta obejmuje m.in.:

- dostarczenie materiału, sprzętu, urządzeń, itp.
- montaż,
- dopasowanie i wyregulowanie (względnie rozruch),
- ewentualną naprawę powstałych uszkodzeń.

Cena jednostkowa wykonania instalacji obejmuje roboty związane z montażem poszczególnych elementów instalacji, m.in.:

#### **Przewody:**

Cena jednostkowa montażu rurociągu (dotyczy rur stalowych czarnych) obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wyznaczenie trasy ułożenia rurociągów,
- wykucie gniazd i obsadzenie na zaprawie cementowej wsporników i uchwytów,
- przecinanie, ukosowanie i gięcie rur,
- zmontowanie rurociągów z wykonaniem spawów czepnych,

Cena jednostkowa montażu przewodów z rury wielowarstwowych PE-Xc/Al/PE obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wyznaczenie miejsca ułożenia rurociągu,
- wykonanie otworów i obsadzenie uchwytów
- założenie tulei ochronnych,
- cięcie tulei ochronnych,
- ułożenie rur i kształtek oraz połączenie za pomocą zgrzewania,

#### **Izolacje:**

Cena jednostkowa izolacji przewodów z wełny skalnej obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- oczyszczenie izolowanej powierzchni z brudu,
- przecinanie i umocowanie siatki drucianej do uprzednio przyspawanej konstrukcji wsporczej,
- wypełnienie wełną skalną przestrzeni między izolowaną powierzchnią a siatką,
- zaszywanie siatki drutem,

Cena jednostkowa czyszczenia przewodów obejmuje:

- czyszczenie powierzchni stalowych konstrukcji i rurociągów ręcznie, szczotkami stalowymi drucianymi i ewentualnie skrobakami,

Cena jednostkowa odfuszczenia przewodów obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- odfuszczenie jednokrotne powierzchni elementów rozpuszczalnikiem organicznym za pomocą pakuł,

Cena jednostkowa malowania przewodów obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- odkurzenie powierzchni przed malowaniem szczotką zmiotką,
- malowanie elementów,

**Armatura odcinająca, zwrotna, regulacyjna, równoważąca, odpowietrzająca, rozdzielacze itp.**

Cena jednostkowa montażu zaworów odcinających o połączeniach gwintowanych obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek rur,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

Cena jednostkowa montażu zaworów równoważących o połączeniach gwintowanych obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek rur,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

Cena jednostkowa montażu zaworów zwrotnych o połączeniach gwintowanych obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- \_ nagwintowanie końcówek rur,
- wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,

Cena jednostkowa montażu zaworów odpowietrzających obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- nagwintowanie końca rury,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nakręcenie złączki i wkręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym

Cena jednostkowa montażu zaworu regulacji z ogranicznikiem przepływu, ogranicznika przepływu, zawór mieszającego termostatycznego, antyskażeniowego, spustowego, regulacji ciśnienia obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- nagwintowanie końca rury,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nakręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym

Cena jednostkowa montażu zaworu grzejnikowego termostatycznego, powrotnego obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- sprawdzenie działania zaworu,
- nakręcenie zaworu z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- założenie kółka i kapy na zawór grzejnikowy

**Pozostały osprzęt:**

Cena jednostkowa montażu grzejnika obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- wyznaczenie miejsca usytuowania grzejnika na ścianie oraz punktów montażu wieszaków,
- wykonanie otworów w ścianie, wbicie haków i zamocowanie wieszaków ściennych,

- zawieszenie grzejnika na wieszakach wraz z jego wypoziomowaniem,

#### **Próby, płukanie instalacji:**

Cena jednostkowa próby instalacji c.o. na gorąco z dokonaniem regulacji obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- uruchomienie instalacji c.o.,
- wyregulowanie przepływu czynnika grzejnego (przez rurociągi i grzejniki) dla uzyskania założonych temperatur,

Cena jednostkowa płukania instalacji c.o. (lub c.t.) obejmuje:

- napełnienie instalacji wodą z wodociągu,
- utrzymanie przepływu wody,
- wypuszczenie wody z instalacji,

Cena jednostkowa próby szczelności instalacji c.o. (lub c.t.) obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów,
- przyłączenie do instalacji pompy do prób ciśnieniowych,
- napełnienie instalacji wodą, wytworzenie i utrzymanie próbnego ciśnienia,
- sprawdzenie szczelności instalacji z zaznaczeniem ewentualnych usterek,
- wypuszczenie wody i odłączenie pompy oraz zakorkowanie wylotu rury.

### **9. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

#### **9.1. Ogólne**

Ogólne przepisy podano w „Wymagania ogólne” .

#### **9.2. Normy**

- PN-EN 1333:2008 - Kołnierze i ich połączenia -- Elementy rurociągów -- Definicja i dobór PN
- PN-EN 215:2005 - Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.
- PN-EN 442-1:2015-02 - Grzejniki i konwektory -- Część 1: Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 442-2:2015-02 - Grzejniki i konwektory-- Część 2: Moc cieplna i metody badań.
- PN-EN 442-1:2015-02 - Grzejniki i konwektory -- Część 1: Wymagania i warunki techniczne
- PN-EN 1057+A1:2010 - Miedź i stopy miedzi. Rury miedziane okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania.
- PN-EN 1254-1:2004 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
- PN-EN 1254-2:2004 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 2: Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-3:2004 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 3: Łączniki do rur z tworzyw sztucznych z końcówkami do zaciskania.
- PN-EN 1254-4:2004 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 4: Łączniki z końcówkami innymi niż do połączeń kapilarnych i zaciskowych.
- PN-EN 1254-5:2004 - Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 5: Łączniki do rur miedzianych z krótkimi końcówkami do kapilarnego lutowania twardego.
- PN-EN ISO 6946:2008 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13370:2008 - Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 13789:2008 - Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania.
- PN-EN ISO 14683:2008 - Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
- PN-EN ISO 10226-1:2006 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie -- Część 1: Gwinty stożkowe zewnętrzne i gwinty walcowe wewnętrzne -- Wymiary, tolerancje i oznaczenie

- PN-EN ISO 228-1:2005 - Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie -- Część 1: Wymiary, tolerancje i oznaczenie
- PN-EN 10242:1999/A1 2002 Gwintowane łączniki rurowe z żeliwa ciągliwego.
- PN-B-02414:1999 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-B-02421:2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-C-04601:1985 - Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.
- PN-H-74200.-1998 - Rury stalowe ze szwem gwintowane,
- PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
- PN-79/H-74244 - Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- PN-ISO 6761:1996 - Rury stalowe. Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
- PN-EN 1092-1+A1: 2013-07 - Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe.
- PN-90/B-01421 -Ciepłownictwo. Terminologia.
- PN-70/N-01270.14 - Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania.
- PN-EN ISO8501-1:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
- PN-88/M-42303 Armatura manometrycznych urządzeń pomiarowych. Kurki.
- PN-88/M-42304 Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykle z elementami sprężystymi.
- PN-85/M-53820 Termometry przemysłowe. Wymagania i badania.

### **9.3. Inne dokumenty**

- Warunki Techniczne Wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych opr. CORBTI INSTAL.
- Warunki Techniczne Wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Przepisy i wymagania SANEPID.