

## SPIS TREŚCI PFU-2

|              |   |           |
|--------------|---|-----------|
| <b>WW-04</b> | <b>ROBOTY REMONTOWE RUROCIĄGÓW</b>  | <b>3</b>  |
| <b>1.</b>    | <b>WSTĘP</b>  | <b>3</b>  |
| 1.1.         | Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych  | 3         |
| 1.2.         | Zakres robót objętych WW  | 3         |
| 1.3.         | Określenia podstawowe   | 3         |
| 1.4.         | Ogólne wymagania dotyczące robót  | 3         |
| <b>2.</b>    | <b>Wymagania dotyczące materiałów</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1.         | Wykładzina typu "close fit"   | 4         |
| 2.2.         | Rękaw (liner) – Wykładzina „CIPP”   | 5         |
| 2.3.         | Rury i kształtki z żeliwa   | 6         |
| 2.4.         | Rury polietylenowe  | 9         |
| 2.5.         | Wstawki montażowe, łączniki rurowe i kołnierzowe uniwersalne (dla stali, żeliwa , A-C PVC i PE) | 10        |
| 2.6.         | Zasuwy kołnierzowe  | 10        |
| 2.7.         | Hydrant nadziemny ze stali nierdzewnej DN 100   | 11        |
| 2.8.         | Kompensator   | 12        |
| 2.9.         | Skrzynki do zasuw i hydrantów   | 12        |
| 2.10.        | Uszczelki   | 12        |
| 2.11.        | Pozostałe materiały   | 13        |
| 2.12.        | Bloki oporowe   | 13        |
| 2.13.        | Taśma magnetyczna   | 13        |
| 2.14.        | Składowanie materiałów  | 13        |
| <b>3.</b>    | <b>SPRZĘT</b>   | <b>14</b> |
| <b>4.</b>    | <b>TRANSPORT</b>  | <b>15</b> |
| <b>5.</b>    | <b>WYKONANIE ROBÓT</b>  | <b>16</b> |
| 5.1.         | Wymagania ogólne  | 16        |
| 5.2.         | Wymagania szczególne  | 16        |
| <b>6.</b>    | <b>Ogólne zasady kontroli jakości robót:</b>  | <b>20</b> |
| 6.1.         | Kontrola jakości materiałów   | 20        |
| 6.2.         | Kontrola jakości wykonania Robót i badania laboratoryjne  | 20        |
| 6.3.         | Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych  | 21        |
| 6.4.         | Dezynfekcja sieci wodociągowej  | 22        |
| 6.5.         | Płukanie sieci wodociągowej   | 22        |
| 6.6.         | Oznakowanie rurociągów  | 23        |
| <b>7.</b>    | <b>OBMIAR ROBÓT</b>   | <b>23</b> |
| <b>8.</b>    | <b>PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE</b>  | <b>23</b> |
| 8.1.         | Odbiory techniczne przewodu   | 23        |

|            |                                 |           |
|------------|---------------------------------|-----------|
| <b>9.</b>  | <b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b> | <b>23</b> |
| <b>10.</b> | <b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>  | <b>23</b> |
| 10.1.      | Informacje ogólne. ....         | 23        |
| 10.2.      | Akty normatywne: .....          | 23        |

## WW-04 ROBOTY REMONTOWE RUROCIĄGÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszych Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania ogólne dotyczące projektowania, wykonania i odbioru Robót montażowych sieci wodociągowej, które zostaną zaprojektowane i wykonane w ramach **Remont magistrali wodociągowej DN 300 w al Pokoju do ul. Fabrycznej w Krakowie**

#### 1.2. Zakres robót objętych WW

Warunki wykonania i odbioru robót budowlanych (WW) stanowią integralną część Programu funkcjonalno-użytkowego i należy je stosować przy zleceniu, projektowaniu i realizacji Robót opisanych w PFU.

#### 1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej WW są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Umowy.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w „WW-00 – Wymagania Ogólne”

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, PFU, WWiORB i poleceniami Inżyniera.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w „WW-00 Wymagania Ogólne”.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania, transportu i składowania podano w WW-00 – Wymagania Ogólne”

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania winny być zgodne z postanowieniami Umowy i poleceniami Inspektora. 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 teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Materiały stosowane do budowy sieci wodociągowej powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- krajową deklarację zgodności, powołującą się na certyfikat zgodności wyrobu, wydany przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający zgodność armatury z obowiązującymi normami lub oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla

których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

Do remontu sieci wodociągowej należy zastosować materiał zgodne z niniejszymi WW i dokumentacją projektową.

Dla materiałów i wyrobów z zakresu inżynierii sanitarnej należy dostarczyć pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny (00-791 Warszawa, ul. Chocimska 24) – dla elementów i urządzeń przeznaczonych do produkcji oraz kontaktu z wodą pitną (lub dokument równoważny).

Producent materiałów stosowanych do budowy sieci wodociągowej na terenie m. Krakowa musi posiadać certyfikat ISO 9001 lub 9002.

Armatura zewnętrznie i wewnętrznie zabezpieczona antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną zgodnie z normą DIN 30677, oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikających z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-RAL (należy dostarczyć odpowiedni certyfikat.)

Materiałami dopuszczonymi do stosowania przy wykonaniu remontu sieci wodociągowej są:

## 2.1. Wykładzina typu “close fit”

Wykładziny przeznaczone do rekonstrukcji wodociągu powinny zapewniać minimalne zmniejszenie średnicy wewnętrznej rurociągów tak, aby istniejąca armatura wodociągowa była zamontowana bez dodatkowych zwężeń.

Stosowana technologia rekonstrukcji magistrali wodociągowej musi zapewniać możliwość wykonywania po rekonstrukcji nowych włączeń do magistrali takich jak: odwodnienia, odgałęzienia boczne, odpowietrzenia, montaż przepustnic, przyłączy itp.

Stosowana technologia musi zapewnić szczelność układu wykładzina – istniejąca rura przy wahań rocznych temperatury wody w granicach 1-22 °C.

Należy przyjąć wartość 50 lat dla projektowanej minimalnej trwałości przewodu po rekonstrukcji przy założeniu wahań rocznych temperatury jak wyżej

Stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu rekonstrukcji. Po wykonaniu rekonstrukcji powierzchnia przewodu powinna być gładka. Mogą występować niewielkie sfałdowania poprzeczne i wzdłużne spowodowane zmianami średnic oraz na wewnętrznych ścianach łuków.

Jako podstawowy materiał na rury do rekonstrukcji należy przewidzieć rury polietylenowe PE 100.

Rury dobierać zgodnie z normami ISO i CEN.

Metoda polega na ciasnym osadzeniu wykładziny polietylenowej we wnętrzu starego rurociągu. Należy stosować rury polietylenowe o średnicy zewnętrznej większej od średnicy wewnętrznej odnawianego rurociągu. Średnica wewnętrzna odnawianego rurociągu jest mniejsza od średnicy początkowej wykładziny, proces, montażu kończy się w chwili, kiedy zewnętrzna powierzchnia wykładziny zetknie się z wewnętrzną powierzchnią starego rurociągu.

W przypadku stosowania rur polietylenowych Wykonawca do oferty winien dołączyć wszystkie wymagane dokumenty łącznie z proponowaną do zastosowania średnicą rury PE 100 z szeregu wymiarowego minimum SDR 22. Grubość ścianki będzie mierzona w dwóch etapach przed wykonaniem oraz po wykonaniu instalacji rury. Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie przygotowanie wycinka rury, w wyznaczonym miejscu przez Zamawiającego, celem wykonania badań.

Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wyływek zewnętrznych i wewnętrznych. w celu ułatwienia przeciągania.

Kształt jest fabrycznie zmniejszony (przekrój poprzeczny przypomina literę „C”). Odształcenie do przekroju kołowego winno być wykonane w procesie termicznym.

Technologia powinna zapewnić bezwykopową renowację rurociągów z łukami do 45 stopni, niedopuszczalne są fałdy materiału wykładziny po wewnętrznej stronie.

Rurociąg ma być zbudowany z jednorodnego materiału, poszczególne sekcje należy łączyć poprzez zgrzewanie, niedopuszczalne są nieciągłości polietylenu na złączach.

Proces wciągania i realizację połączeń powinny być realizowane w wykopach punktowych o wymiarach nie większych niż 1,5m x DN x 10 (np. dla DN300 - 1,5m x 3,0m)

Wewnętrzne i zewnętrzne powierzchnie rur powinny być gładkie, czyste, pozbawione bruzd, pęcherzy i innych wad powierzchni. Na ściankach rur nie powinno być zanieczyszczeń lub porów.

Powierzchnia po rekonstrukcji winna być równa, jednorodna, pokrywać równomiernie ścianki wewnętrzne rurociągu. W wyniku prac renowacyjnych dopuszczalne jest zmniejszenie średnicy rurociągu o 3-13% (nie dotyczy wysokości fałd).

Wewnętrzne powierzchnie rur należy wyłożyć materiałem zapobiegającym odkładaniu osadów, poprawiającym parametry hydrauliczne i wytrzymałościowe rurociągu.

Nie dopuszcza się stosowania powłok malarskich.

Rury i kształtki muszą odpowiadać normie: PN-86/C-89280 Polietylen. Oznaczenie, PN-EN-805: Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych, PN-EN 12201, PN-EN 13244.

Zamawiający wymaga by rekonstrukcję magistrali wodociągowej wykonano z zastosowaniem wykładziny klasy A zgodnie z normą PN-EN ISO 1295 oraz opisem zawartym w PFU.

Wymagane dokumenty:

Materiały zastosowane do budowy wodociągu winny posiadać :

- Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny
- NOTCH-TEST – wyniki badań na propagację pęknięć wg ISO 13479 – wynik badań >8760h,
- Test odporności na naciski punktowe wg. Metody dr. Hessela – wyniki badań >8760h,
- Odporność na powolną propagację pęknięć dostarczanych rur powinna być potwierdzona świadectwem odbioru (certyfikat 3,1 – PN-EN 10204) wynik testu FNCT > 8760h,
- Krajowa Deklaracja Zgodności PN-EN ISO 11298-3: 2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych sieci wodociągowych. Część 3: Wykładzina z rur ściśle pasowanych, powołująca się na certyfikat zgodności wyrobu, wydany przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający zgodność przedmiotu postępowania z obowiązującymi normami lub aprobatą techniczną wydana przez Jednostkę Certyfikującą upoważnioną do jej wydania,

## 2.2. Rękaw (liner) – Wykładzina „CIPP”

Remont polega na wprowadzeniu elastycznego rękawa do wnętrza istniejącego rurociągu z wykorzystaniem metody inwersji. Metoda ta polega na wprowadzeniu rękawa do modernizowanego rurociągu z jednoczesnym jego odwróceniem za pomocą sprężonego powietrza i zespoleniu z rurociągiem w sposób trwały z wykorzystaniem żywic epoksydowych.

Rękaw wykonany z wykładziny filcowej wzmocnionej włóknem szklanym z wewnętrzną powłoką polietylenową PR.

Grubość rękawa musi być dostosowana do istniejących obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych. Rękaw powinien wytrzymać ciśnienie wewnętrzne  $\geq 1,0$  MPa bez podparcia ściankami rury (ciśnienie robocze 0,6 MPa, bar ciśnienie próbne 1,0 MPa) i powinna wynosić dla nienasączonego żywicą rękawa min 5,5 mm z tolerancją +2,5/-2,0 mm, natomiast po nasączeniu żywicą 5,0 mm z tolerancją + 5,0/-1,5mm. Grubość powłoki polietylenowej powinna wynosić nie mniej niż 1,0 mm.

Rękaw po utwardzeniu powinien stanowić konstrukcję samonośną i zapewnić zdolność przenoszenia wszelkich obciążeń wewnętrznych i zewnętrznych, co zostanie poparte obliczeniami statyczno-wytrzymałościowymi w dokumentacji projektowej.

Krótkotrwały moduł sprężystości przy zginaniu powinien wynosić  $\geq 3000$  MPa.

Wykładziny przeznaczone do rekonstrukcji wodociągu powinny zapewniać minimalne zmniejszenie średnicy wewnętrznej rurociągów tak, aby istniejąca armatura wodociągowa była zamontowana bez dodatkowych zwężeń.

Stosowana technologia rekonstrukcji magistrali wodociągowej musi zapewniać możliwość wykonywania po rekonstrukcji nowych włączeń do magistrali takich jak: odwodnienia, odgałęzienia boczne, odpowietrzenia, montaż przepustnic, przyłączy itp.

Stosowana technologia musi zapewnić szczelność układu wykładzina – istniejąca rura przy wahań rocznych temperatury wody w granicach 1-22 °C.

Należy przyjąć wartość 50 lat dla projektowanej minimalnej trwałości przewodu po rekonstrukcji przy założeniu wahań rocznych temperatury jak wyżej

Stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu rekonstrukcji. Po wykonaniu rekonstrukcji powierzchnia przewodu powinna być gładka. Mogą występować niewielkie sfałdowania poprzeczne i wzdłużne spowodowane zmianami średnic oraz na wewnętrznych ścianach łuków. Rękaw powinien być równomiernie utwardzony i przylegać do powierzchni wewnętrznej na całej długości W przypadku stwierdzenia sfałdowań o wysokości powyżej 5% średnicy wodociągu należy przewidzieć wymianę elementów tj. kolan, łuków lub elementów prostych z zachowaniem reżimów technologicznych przewidzianych w aprobacie.

Klej: dwuskładnikowa żywica epoksydowa.

Proces wciągania rękawa i realizację połączeń powinny być realizowane w wykopach punktowych o wymiarach nie większych niż 1,5m x DN x 10 (np. dla DN300 - 1,5m x 3,0m).

Jakość rękawa przeznaczonego do remontu, jego własności muszą być udokumentowane poprzez:

a) dokument identyfikacyjny dostawę, zawierający :

- nazwę i znak producenta
- nazwę materiału
- średnicę rękawa
- długość rękawa
- grubość rękawa
- datę produkcji i miejsce przeznaczenia

Badanie rękawa przy dostawie polegać będzie na :

- sprawdzeniu dokumentów identyfikacyjnych dostawę
- sprawdzenie stanu dostawy – opakowania
- sprawdzenie ogólnego wyglądu

W przypadku stwierdzenia niezgodności wyników sprawdzenia z wymaganiami, partia rękawów nie może być dopuszczona do zastosowania.

Materiały zastosowane do budowy wodociągu winny posiadać :

- Atest Higieniczny wydany przez Państwowy Zakład Higieny dla rękawa oraz żywic,
- Aprobata techniczną Instytutu Techniki Budowlanej dla zastosowanych materiałów, zawierającą szczegółowy opis technologii wykonania czyszczenia, rekonstrukcji i odbioru wykonanych robót lub dokument równoważny.
- Krajowa Deklaracja Zgodności, powołująca się na certyfikat zgodności wyrobu, wydany przez niezależną akredytowaną jednostkę certyfikującą, potwierdzający zgodność przedmiotu postępowania z obowiązującymi normami lub aprobatą techniczną wydaną przez Jednostkę Certyfikującą upoważnioną do jej wydania,

### 2.3. Rury i kształtki z żeliwa

1 Rury z żeliwa – sferoidalnego, ciśnieniowe z powłoką cynkowo glinową i powłoką zabezpieczającą z farb epoksydowych.

Powłoka aktywna zawierająca mieszaninę cynku z glinem (85% cynku + 15% glinu) w ilości min 400g/m<sup>2</sup> nakładana w łuku elektrycznym + powłoka zabezpieczająca z żywicy epoksydowej o grubości minimum 70 µm.

2 Rury z żeliwa – sferoidalnego, ciśnieniowe z powłoką cynkową i powłoką zabezpieczającą z farby epoksydowej.

Powłoka aktywna cynkowa w ilości min 200g/m<sup>2</sup> nakładana w łuku elektrycznym oraz powłoka zabezpieczająca epoksydowa o minimalnej grubości 70µm.

Zabezpieczenie takimi powłokami winno być na całej powierzchni zewnętrznej rury

Uwaga: Nie dopuszcza się powłok aktywnych (cynkowych) nakładanych metodami innymi niż w łuku elektrycznym.

Ze względu na właściwości gruntu stosowane są również powłoki zewnętrzne, jako uzupełnienie powłok aktywnych:

- rękaw polietylenowy, powłoki z ekstrudowanego polietylenu (PN-EN14628), powłoki poliuretanowe (PN-EN15189), powłoki z zaprawy cementowej (PN-EN 15542)

#### Rodzaje powłok wewnętrznych dla rur

Dopuszcza się powłokę wykonaną:

- z cementu wielkopieczowego nakładaną metodą wirową wg PN-EN 545 o grubości minimalnej:

dla rur o średnicy 40 do 300 mm - 4 mm,

dla rur o średnicy 350 – 600 mm - 5 mm

dla rur - z poliuretanu zgodnie z PN-EN 15655 o grubości minimalnej:

dla rur o średnicy 40 do 200 mm  $\geq 1300\mu\text{m}$

dla rur o średnicy  $>200$  mm  $\geq 1500\mu\text{m}$

W celu uniknięcia uszkodzenia powłok należy podczas transportu i składowania stosować zaślepki końcówek rur oraz podpory drewniane.

#### Wymagania wytrzymałościowe

Minimalna wytrzymałość rur na rozciąganie  $R_m \geq 420$  MPa

Wydłużenie względne:  $A \geq 12\%$  dla rur od DN40 do DN1000 i  $A \geq 10\%$  dla DN $>1000$

Granica plastyczności  $R_{p0,2} \geq 270$  MPa

Twardość określona metodą Brinella nie może przekraczać 230 HBW

#### Minimalna wytrzymałość na ugięcie wzdlużne

Rury o smukłości (stosunek długości / średnicy) równej lub większej 25 muszą posiadać minimalną wytrzymałość na ugięcia wzdlużne podaną w PN-EN 545:2010 dla klasy 50

#### Sztywność obwodowa rur i owalizacja rur

Sztywność obwodowa S oraz owalizacja rur  $\lambda$  obliczone ze wzorów podanych w załączniku C normy PN-EN 545 muszą zawierać się w wartościach wynikających z przyjętych minimalnych grubości ścianek podanych w tabeli 1 niniejszych wytycznych.

#### Długości rur

Przyjęto standardową długość rur

dla średnicy 40 i 50mm - 3 m ( $\pm 100$  mm)

dla średnicy  $\geq 60$  mm - 6m ( $\pm 100$  mm)

#### Oznakowania rur

Wszystkie rury muszą posiadać trwałe oznaczenia logo lub nazwę producenta, dane dotyczące daty wykonania i serii produkcji, materiał rury, średnicę, oznaczenie klasy ciśnienia, (grubość ścianki), odniesienie do PN-EN545

Grubości ścianek dla rur z żeliwa sferoidalnego:

|               |                               |                                       |
|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| <b>Zakres</b> | <b>Rury z powłoką cynkową</b> | <b>Rury z powłoką cynkowo-glinową</b> |
|---------------|-------------------------------|---------------------------------------|

| średnic DN [mm] | Nominalna grubość ścianki [mm] |  | Nominalna grubość ścianki [mm] |  |
|-----------------|--------------------------------|--|--------------------------------|--|
| 40-125          | 6,0                            |  | 4,7                            |  |
| 150             | 6,0                            |  | 5,0                            |  |
| 200             | 6,3                            |  | 5,4                            |  |
| 250             | 6,8                            |  | 5,8                            |  |
| 300             | 7,2                            |  | 6,2                            |  |

#### Rodzaje połączeń kielichowych

Połączenia nieprzenoszące sił wzdłużnych (niekotwione) standard STD lub tyton TYT o odchyłkach kątowych dla: DN40 – DN300 – 5<sup>0</sup>,

#### Połączenia przenoszące siły wzdłużne (kotwione)

W wykopach otwartych - połączenia w których funkcję przenoszenia sił wzdłużnych pełnią pazury ze stali nierdzewnej:

- zintegrowane z uszczelką (STD Vi/ Tyton-Sit Plus) o odchyłkach kątowych dla : DN 40- DN300 40 , DN 350-600 2<sup>0</sup>

- niezależne od uszczelki ( Uni STD Vi/Novosit ,BLS) o odchyłkach kątowych dla : DN 40 – DN450 30, DN 500 – DN 600 2<sup>0</sup>

Uwaga: We wszystkich powyższych połączeniach funkcję uszczelnienia mogą pełnić jedynie oryginalne uszczelki o profilu Standard (STD) lub Tyton (TYT).

Wszystkie uszczelki winny posiadać naniesione na trwałe w procesie wulkanizacji następujące oznaczenia:

logo lub nazwę producenta, profil uszczelki będący profilem wnęki w kielichu rury: STD lub TYT, materiał uszczelki EPDM,- rodzaj EPDM,średnicę, dane dotyczące daty wykonania i serii produkcji. Numer normy odniesienia EN 681-1

#### Wymagane atesty i certyfikaty.

Atest Higieniczny, wydany przez Państwowy Zakład Higieny

Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną akredytowaną instytucję potwierdzający zgodność wszystkich produktów z wszystkimi wymogami normy PN-EN 545. Certyfikat ten winien obejmować badania organizacji produkcji, etapy kontroli pośredniej, procesy produkcyjne, dokumentację i zapisy produkcyjne oraz końcowy produkt pod kątem wymagań normy PN-EN 545.

Certyfikat producenta rur ISO 9001

#### Kształtki żeliwne

Rodzaj żeliwa – sferoidalne, gatunek GGG 40 lub GGG 50, ciśnieniowe (wg PN-EN 1563) z zabezpieczeniem antykorozyjnym w postaci powłok:

Kształtki zewnętrznie i wewnętrznie zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną zgodnie z normą DIN 30677, oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikających z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-RAL.

Dopuszcza się do stosowania kształtki pokryte z zewnątrz i wewnątrz warstwą lakieru epoksydowego o grubości min. 70 µm, nakładanego w procesie kataforezy.

Przy montażu rurociągów z żeliwa sferoidalnego należy stosować kształtki tego samego producenta co rury

Obowiązuje maksymalne ciśnienie robocze PN 1,6 MPa, a owiercenie kołnierzy standardowe PN1,0 MPa.

Oznakowanie kształtek: logo producenta, materiał, średnica, klasa ciśnienia.



## 2.4. Rury polietylenowe

Wymagane są wyłącznie rury polietylenowe wielowarstwowe lub lite o wysokich parametrach wytrzymałościowych z zapewnieniem ze strony producenta rur systemu jakości ISO 9001 i ISO9002.

Stosowane rury muszą być odporne na skutki zarysowań i naciski punktowe, posiadać zapis w aprobacie technicznej dopuszczający do stosowania w wykopach otwartych i w technologiach bezwykopowych oraz z możliwością układania rur w technologii przewiertu sterowanego bez rury osłonowej.

Nie dopuszcza się rur, które zostały wykonane z regranulatów.

Rury muszą posiadać możliwość zgrzewania i łączenia bez konieczności zdejmowania warstw ochronnych (pomiędzy poszczególnymi warstwami występują połączenia molekularne, uniemożliwiające mechaniczne rozłączenie).

Wymagania szczegółowe w zakresie stosowanego materiału PE

Wymagane są wyłącznie rury polietylenowe wielowarstwowe lub lite o wysokich parametrach wytrzymałościowych z zapewnieniem ze strony producenta rur systemu jakości ISO 9001.

Stosowane rury muszą być odporne na skutki zarysowań i naciski punktowe, posiadać zapis w aprobacie technicznej dopuszczający do stosowania przy bezwykopowym układaniu i renowacji starych rurociągów oraz o możliwości układania rur w technologii przewiertu sterowanego bez rury osłonowej. Do produkcji rur nie wolno stosować regranulatów.

Rury muszą posiadać możliwość zgrzewania i łączenia bez konieczności zdejmowania warstw ochronnych (pomiędzy poszczególnymi warstwami występują połączenia molekularne uniemożliwiające mechaniczne rozłączenie).

Wymagania szczegółowe:

- aprobata techniczna wydana przez ITB;
- atest higieniczny wydany przez PZH;
- certyfikat DIN Certco lub innej niezależnej instytucji zgodności z PAS1075;
- certyfikat jakości producenta ISO 9001 lub 9002;
- zapis w karcie katalogowej o dopuszczalnym zarysowaniu do 20% grubości ścianki;
- rury w kolorze niebieskim (dopuszczalne różne odcienie);
- oznakowanie w sposób trwały na obwodzie rury: producent, materiał, przeznaczenie, norma produktu, szereg wymiarowy, data produkcji, średnica i grubość ścianki oznaczenie partii produkcyjnej;
- rury w klasie - SDR 11 dla średnic od  $\Phi$  32 do  $\Phi$  200mm, dla rur o średnicy  $>200$  mm dopuszczalna klasa SDR 17;
- udokumentowane wyniki badań wykonane przez niezależne instytuty badawcze:

test karbu (ang. notch test),

metoda badań zgodna z PN-EN ISO 13479

wynik w testach typu – 8760 godzin

test FNCT (ang. Full Notch Creep Test),

metoda badań zgodna z ISO 16770.3

wynik w testach typu – 8760 godzin

test nacisku punktowego wg dr.Hessela

wynik w testach typu – 8760 godzin;

- wymagane świadectwo odbioru dla każdej partii rur zgodne z PN-EN 10204-3.1 z wynikiem testu FNCT surowca min. 8760 godzin.

Poza certyfikatem zgodności z PAS 1075:2009.04 wymagamy deklaracji zgodności z normą PN-EN 12201-2:2012

## 2.5. Wstawki montażowe, łączniki rurowe i kołnierze uniwersalne (dla stali, żeliwa, A-C PVC i PE)

Wykonanie z żeliwa sferoidalnego lub ze stali konstrukcyjnej.

Dopuszcza się elementy łączników ze stopów metali kolorowych.

Łączniki z zabezpieczeniem przed wysunięciem muszą być wyposażone w dodatkowy pierścień segmentowy z zamontowanymi elementami kotwiącymi zabezpieczającymi rurę przed wysunięciem, współpracujący z uszczelką gumową NBR lub EPDM zapewniającą odchylenie kątowe osi rury od łącznika, minimum 60° - w zakresie średnic do DN 400 mm. Dla średnic powyżej DN 400 wymagane jest również zabezpieczenie przed przesunięciem. Zamawiający dopuści inny rodzaj zabezpieczenia, odchylenie kątowe osi rury od łącznika, minimum 40°.

Łączniki zewnętrznie i wewnętrznie zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną zgodnie z normą DIN 30677, oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikających z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-RAL. (Należy dostarczyć odpowiedni certyfikat.). Zamawiający dopuści do zastosowania łączniki z powłoką Rilsan (Poliamid 11) o grubości minimalnej 250µm.

Uszczelki EPDM lub NBR.

Śruby i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej.

Sposób montażu przygotowany do skręcania jednym kluczem

Łączniki kołnierze muszą być zaopatrzone w uszczelkę na kołnierzu.

Maksymalne ciśnienie robocze PN16.

Oznakowanie wyrobu: klasa żeliwa (symbol materiału), nazwa producenta, średnica oraz ciśnienie nominalne, (dopuszczalne ciśnienie robocze) oznakowane w widocznym miejscu odlewu.

### Wstawki montażowe

Wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG40/50 lub ze stali nierdzewnej kwasoodpornej ciśnienie robocze minimum 1,0 MPa owiert kołnierzy PN 10

Śruby ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, Uszczelki NBR Atest PZH.

Wstawki montażowe wykonane z żeliwa zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną zgodnie z normą DIN 30677, oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikających z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-RAL. (Należy dostarczyć odpowiedni certyfikat.). Zamawiający dopuści do zastosowania łączniki z powłoką Rilsan ( Poliamid 11) o grubości minimalnej 250µm

## 2.6. Zasuwy kołnierze

W ramach Umowy Wykonawca dokona wymiany wszystkich zasuw wraz z oprzyrządowaniem (obudowy teleskopowe).

Zasuwy kołnierze równoprzelotowe z miękkim uszczelnieniem klina. Klin zasuw z nawulkanizowaną zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową (gumą EPDM o twardości 70°Sh), wykonany z żeliwa sferoidalnego. Ciśnienie nominalne PN 16 owiert PN 10.

Wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z minimalną 13% zawartością chromu (stal nierdzewna o symbolu 1.4021 lub DIN X20Cr13) z gwintem walcowanym na zimno z ogranicznikiem przesuwu klina.

Korpus z żeliwa sferoidalnego z zewnątrz i wewnątrz epoksydowany. Zabezpieczenie antykorozyjne wewnątrz i zewnątrz farbą epoksydową o grubości powłoki 250-500µm. Odporne na przebicie elektryczne 3 kV, (dostarczyć dokument potwierdzający badania). Oferta musi zawierać oświadczenie producenta o zgodności wyrobu z wymaganiami zamawiającego.

Przewiduje się kontrolę grubości powłok ochronnych przed zabudową zasuw. Zasuw DN 500 muszą posiadać obejście odciążające (by-pass) W zabudowie podziemnej klucz obiegu wyprowadzić do powierzchni terenu . W komorach na obiegu zamontować kółka ręczne.

W przypadku niedotrzymania wymaganych grubości powłok wyrób zostanie odrzucony.

Śruby ze stali nierdzewnej całkowicie schowane w korpusie, zabezpieczone przed korozją masą zalewową lub bezśrubowe połączenie korpusu z pokrywą.

Konstrukcja zasuw winna umożliwić wymianę uszczelnienia wrzeczona pod ciśnieniem na pracującym wodociągu bez potrzeby zamykania zasuw. Nie dopuszcza się innych rozwiązań.

#### Pozostałe wymagania:

- przyłącza kołnierzone wg ISO 7005-2 zgodnie z PN-EN 1092-2( DIN 2501)
- długość zabudowy zgodnie z PN-EN 558-1,
- armatura równoprzelotowa zgodnie z EN 736-3,
- znakowanie wyrobu znakiem budowlanym „B”.
- Armatura wodociągowa, musi posiadać pisemny certyfikat, że wytrzyma bez zniszczeń i korozji oraz, że będzie szczelna przez minimum 2500 cykli pracy ON-OFF
- zasuw winny posiadać zabezpieczenia przed uszkodzeniem w czasie transportu.

Zasuw DN 500 montować z wykorzystaniem łączników montażowych.

Obudowy teleskopowe do zasuw tego samego producenta jak zasuw.

Rura przesuwna oraz trzpień wykonane ze stali ocynkowanej (pręt i profil zamknięty trwale zabezpieczony przed rozdzieleniem), rura ochronna, dzwon i kołnierzyk zabezpieczający wykonane z PEHD lub PP. Długość zabudowy dostosować do wysokości komory lub głębokości posadowienia rurociągu

## **2.7. Hydrant nadziemny ze stali nierdzewnej DN 100**

1 Przyłącze kołnierzone do posadowienia na kolanie stopowym zgodnie z normą:

2 Przykrycie kolumny dolnej (Rd): 1500 mm, 1250 mm,

3 Całość wykonana z materiałów odpornych na korozję.

4 Kolumna dolna i górna wykonana z grubościenniej rury ze stali nierdzewnej, górna-oszlifowana, dopuszcza się wykonanie kolumny dolnej z żeliwa sferoidalnego z powłoką z farby epoksydowej zewnątrz i wewnątrz, grubość powłoki min 250 mikronów dopuszcza się również wewnątrz emaliowani.

5 głowica hydrantu wykonana ze stopu aluminium materiału odpornego na solankę, pokrytego warstwą zabezpieczającą przed promieniami UV

6 Hydrant musi posiadać, w razie mechanicznego uszkodzenia, możliwość rozdzielenia korpusu górnego i dolnego (tzw. złamanie) bez uszkodzenia mechanizmów wewnętrznych i niekontrolowanego wycieku wody, z możliwością ponownego montażu.

7 Hydrant musi posiadać możliwość regulacji ustawienia (względem np. osi jezdni czy ściany budynku) o każdy dowolny kąt zawarty w 360° celem ułatwienia dostępu do nasad przyłączeniowych, bez konieczności odkopywania (przestawiania na kolanie stopowym).

8 Dodatkowe odcięcie przepływu wody w postaci kulowego zaworu zwrotnego umożliwiające uzyskanie przepływów zwrotnych (zasilanie wodociągu poprzez hydranty).

9 Hydrant musi posiadać dwa odejścia (nasady) 75 mm dla DN 80 i dwa odejścia 75 mm oraz jedno 110 mm dla DN 100.

10 Tłok uszczelniający wykonany z żeliwa sferoidalnego lub mosiądzu całkowicie pokryty tworzywem uszczelniającym- elastomerem.

11 Wrzeczono i trzpień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej.

12 Nakrętka wrzeciona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonane z mosiądzu utwardzonego powierzchniowo.

13 Śruby łączące kolumnę górną i dolną ze stali nierdzewnej.

14 Uszczelnienie wrzeciona co najmniej podwójnie o-ringowe.

15 Odwodnienie tylko przy pełnym zamknięciu hydrantu – w innych położeniach tłoka całkowicie szczelne. Kolumna górna i dolna powinny całkowicie się odwodnić.

16 Atest PZH Certyfikat CNOBOP Józefów

#### Oslona odwodnienia hydrantu

Oslony wykonane z tworzywa sztucznego PEHD (stelaż) oraz włókna sztucznego (wypełnienie) w postaci dwudzielnego płaszcza.

Konstrukcja osłony musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie i montaż hydrantu.

## **2.8. Kompensator**

Funkcją kompensatora jest redukcja niebezpiecznych dla rurociągu naprężeń osiowych. Doboru typu kompensatorów należy dokonywać indywidualnie.

Zaleca się stosowanie kompensatorów mieszkowych. Kołnierze wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej z mieszkem wielowarstwowym ze stali nierdzewnej lub gumy EPDM, NBR wzmocnionym kordem tekstylnym poliestrowym lub włóknem nylonowym. Owiert kołnierzy PN 10, ciśnienie robocze minimum 1,0MPa. Wymagany atest PZH. Dopuszcza się montaż kompensatorów dławicowych wykonanych z żeliwa sferoidalnego z odpowiednim zabezpieczeniem antykorozyjnym jak dla armatury wodociągowej. Śruby i nakrętki ze stali nierdzewnej.

## **2.9. Skrzynki do zasuw i hydrantów**

Okrągły korpus, okrągła pokrywa z napisem „Woda” typ 4056. Korpus wykonany z wysokoudarowego tworzywa sztucznego PA + lub HDPE odpornego na działanie wysokich temperatur  $\geq 250^{\circ}\text{C}$  (dostarczyć dokument badań potwierdzający odporność na zadaną temperaturę). Pokrywa wykonana z żeliwa szarego pokryta lakierem asfaltowym lub innym środkiem antykorozyjnym. Ucho powinno być odlane z żeliwa razem z pokrywą lub stalowe, wtopione w pokrywę. Sworzeń wykonany ze stali nierdzewnej na trwale umocowany w pokrywie. Minimalna wytrzymałość pokrywy  $R_m$  powinna wynosić 200MPa (według PN-H-83101:1992). Grubość trzonu pokrywy 24 mm  $\pm$  1 mm, Minimalny ciężar pokrywy 3,5 kg .

Wykonanie dla zasuw lokalizowanych w drogach pieszych (typ 4058): kwadratowy korpus, okrągła pokrywa z napisem „Woda”. Pozostałe parametry jak wyżej.

Konstrukcja skrzynki musi umożliwić jej montaż w konstrukcję nawierzchni jezdni.

Podstawy stabilizacyjne (płyty nośne) - pod skrzynki do zasuw, oraz pod skrzynki do hydrantów wykonane z tworzywa HDPE odpornego na działanie temperatury  $\geq 200^{\circ}\text{C}$ .

Skrzynki uliczne do zasuw lokalizowane w terenach poza drogami pieszymi i ciągami jezdni winny być obrukowane w promieniu min 0,5 m. Kostkę brukową układać na podsypce piaskowej lub podbudowie betonowej. Dopuszcza się również jako otocznę elementy prefabrykowane .

Nakrętka wrzeciona i tuleja prowadząca tłok uszczelniający wykonane z mosiądzu utwardzonego.

Atest Higieniczny PZH Warszawa.

## **2.10. Uszczelki.**

Uszczelki z wkładką stalową przeznaczone do połączeń kołnierzowych wykonanych wg PN-ISO 7005-1 ( DIN2501) – uszczelki muszą posiadać certyfikaty jakości na użyte materiały oraz atest PZH.

## 2.11. Pozostałe materiały.

Do połączeń śrubowych należy stosować śruby podkładki i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej klasy A2 ( śruby) i nakrętki ze stali nierdzewnej klasy A4.

Miejsca wstawek montażowych oraz połączeń śrubowych zabezpieczyć rękawami termokurczliwymi typu „Canusa”

Należy przewidzieć wymianę kształtek niezbędnych dla montażu zasuw kołnierzych, trójników oraz montaż bloków oporowych i podporowych w węzłach

Oznakowanie uzbrojenia sieci wodociągowej i przyłączy dokonuje się za pomocą tabliczek orientacyjnych z wymiennymi cyframi typu Z, D, H, O, P, S, Z, U.

Tabliczki z wymiennymi kostkami, wykonane z wysokoudarowego tworzywa sztucznego ABS, zgodne z PN-86/B-09700.

Symbole literowe, znaki, obwódka tabliczki, układ współrzędnych powinny być na stałe związane z tabliczką np. wtopione, zalane. Nie dopuszcza się nanoszenia na tabliczkę w/w symboli malowanych, drukowanych oraz wyklejanych.

Tabliczki oraz napisy muszą się charakteryzować dużą wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne (wykonane wzmocnienie krawędzi na całym obwodzie tabliczki ) i działanie promieni UV.

Tabliczki muszą być przygotowane do montażu na ścianach za pomocą kołków rozporowych, (otwory w wewnętrznej części tabliczki, które są zaślepiane kostkami

z cyframi) oraz na słupach za pomocą śrub z wykorzystaniem taśmy stalowej oraz specjalnych podkładek (przygotowane otwory w czterech rogach, które w razie potrzeby przekłuwa się) .

Tolerancja wymiarów tabliczek w odniesieniu do PN-86/B-09700  $\pm 1$  mm.

Tabliczki montować w punktach stałych lub na słupkach oznaczeniowych wykonanych z rur stalowych ocynkowanych lub żeliwnych DN 50 mm powlekanych farbą proszkową o grubości 250 $\mu$ m w kolorze niebieskim. Dopuszcza się powłoki poliuretanowe i emaliowane.

## 2.12. Bloki oporowe

Bloki należy wykonać z betonu niezbrojonego klasy C12/15. Bloki oporowe powinny spełniać wymagania polskiej norm BN-81/9192-05, BN-81/9192-05.

Pomiędzy beton bloku a przewód należy włożyć dwie warstwy papy bitumicznej na sucho lub dwie warstwy folii budowlanej. Bloki zewnątrz pokryć izolacją 2R+2P.

## 2.13. Taśma magnetyczna

Taśma lokalizacyjno-ostrzegawcza koloru niebieskiego z wkładką metalową.

## 2.14. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

### Rękaw

Rękaw przechowywać , w sposób nie pogarszający właściwości rękawa.

### Rury wodociągowe

Rury należy przechowywać zgodnie z instrukcją producenta, w sposób zapewniający stateczność. Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je poziomo.

Powierzchnia składowania powinna być równa i utwardzona, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów, z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Rury powinny być zabezpieczone przed możliwością stoczenia się. Zaleca się unikanie zbyt wysokich stosów, aby nie przeciążać rur znajdujących się w dolnej części stosu.

Stosy rur nie powinny być lokalizowane w pobliżu otwartych wykopów.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy.

#### **Rury z tworzyw sztucznych**

Rury z tworzyw sztucznych powinny być składowane tak długo jak to jest możliwe w oryginalnych opakowaniach (wiązkach). Wiązki można składować jedną na drugiej lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości, w taki sposób aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane w stertach należy zastosować boczne wsporniki drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to spodnia warstwa rur powinna spoczywać na łąkach drewnianych o szerokości minimum 50 cm w rozstawie podpór nie większym niż 2 m.

Rury produkowane i dostarczane w zwojach, należy składować w pozycji pionowej.

Rury o różnych średnicach i grubościach ścian powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najsztywniejsze powinny się znajdować na spodzie.

Gdy wiadomo, że rury nie zostaną wbudowane w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Rur i kształtek PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Zaśleпки rur mogą być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy.

#### **Kształtki i złączki**

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur środków ostrożności.

#### **Armatura**

Jako zasadę należy przyjąć, że armatura powinna być składowana tak długo jak to możliwe zakonserwowana fabrycznie i w oryginalnym opakowaniu.

Armaturę składować najlepiej pod zadaszoną częścią składowiska lub w zamkniętych pomieszczeniach magazynowych.

**Zdemontowaną armaturę należy zdeponować na terenie bazy magazynowej w Krakowie przy ul. Lindego 9.**

#### **Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

#### **Cement**

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach. Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w "WW-00 – Wymagania Ogólne".

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Planie Zapewnienia Jakości zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Do realizacji Robót Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestaw do instalacji wykładziny „CIPP” lub wykładziny typu „close fit” o parametrach umożliwiających wykonanie remontu rurociągu DN 500mm, wymagany jest sprzęt z komputerowym monitoringiem procesu technologicznego,
- zestaw do czyszczenia rurociągu,
- zestaw do inspekcji TV - kamera TV - kolor, z głowicą obrotową, przystosowana do inspekcji sieci wodociągowej, nie wolno wykorzystywać kamery używanej do inspekcji kanalizacji (należy złożyć odpowiednie dokumenty potwierdzające),
- wciągarkę mechaniczną,
- wciągarkę ręczną;
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- koparka,
- zgrzewarka doczołowa do rur PE.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych Robót.

## 4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w “WW-00 – Wymagania Ogólne”.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nimi. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

### Wykładziny do remontu, rury, kształtki

Transport materiałów powinien odbywać się według wymagań Producenta, jednak środki transportu muszą być zaakceptowane przez Inżyniera oraz muszą być dopuszczone do poruszania się po drogach publicznych.

Nie wolno wykładzin do rekonstrukcji rurociągów oraz rur i kształtek zrzucać lub wlec. Kształtki podczas transportu, należy zabezpieczyć przed przesuwaniem się.

Wykładzin do rekonstrukcji rurociągów oraz rur i kształtek nie wolno transportować razem z elementami betonowymi lub żeliwnymi, lub też innymi ciężkimi akcesoriami.

Rury można przewozić jedynie samochodami skrzyniowymi. Rury można przewozić w krytych lub otwartych środkach transportu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem lub zniszczeniem w czasie przewozu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sil bezwładności, występujących w czasie ruchu pojazdu zgodnie z instrukcją producenta. Ponadto przy za i przy wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Transport rur powinien się odbywać zgodnie z instrukcją producenta, jednak transport rur powinien się odbywać w temperaturze powietrza w przedziale o  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Szczególną ostrożność przy transporcie i przeładunku należy zachować w temperaturze bliskiej  $0^{\circ}\text{C}$  i niższej z uwagi na kruchość materiału rur w tych temperaturach.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż  $1/3$  średnicy zewnętrznej rury.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Nasączony żywicą rękaw transportować do miejsca montażu w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem i nie pogarszający właściwości rękawa.

### Armatura

Armatura może być przewożona dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczeniem i uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w “WW-00 – Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji program Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem Robót montażowych. Program Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszych WW.

Przed rozpoczęciem prac na danym odcinku, należy poinformować mieszkańców poprzez naklejenie wiadomości na poszczególnych budynkach z informacją o terminie realizacji Robót na tym odcinku kanału i mogących wystąpić utrudnieniach w postaci m.in. dostaw wody.

Wykonawca zrealizuje, przed przystąpieniem do robót zasadniczych, następujące prace przygotowawcze:

- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych, zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków z Terenu Budowy,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym zgodnie z projektem organizacji ruchu zastępczego,
- dostarczenie na Teren Budowy niezbędnych Materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- zabezpieczenie obiektów nadziemnych, w tym szaty roślinnej,
- dokona rozpoznania przebiegu trasy rurociągu podlegającego remontowi.

### **5.2. Wymagania szczególne**

Remont istniejącej magistrali wodociągowej zostanie przeprowadzona metodą bezwykopową.

Zakres robót obejmuje kompleksowe wykonanie renowacji magistrali wodociągowej DN 600 mm metodą „close fit” na odcinku od ul. Broniewskiego (rondo Hipokratesa) ul. Głęboki Jar- ul. Okulickiego -ul. Łowińskiego (rzeka Dłubnia wylot ul. Makuszyńskiego) w Krakowie o długości 784 m

Zakres rzeczowy modernizowanych rurociągów został opisany w PFU-1 - *Część opisowa* i pokazany na mapach dołączonych do PFU-3-*Część informacyjna*.

**Wszystkie informacje podane w PFU są informacjami przybliżonymi i mają charakter szacunkowy w celu zapoznania Wykonawcy Robót z istniejącym stanem technicznym rurociągów objętych Umową. Na Wykonawcy ciąży obowiązek wykonania przed przystąpieniem do prac dokładnych pomiarów w terenie umożliwiających wykonanie prac zgodnie z wymaganiami WW.**

#### **5.2.1 Czyszczenie rurociągów**

Z rurociągu należy usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie i twarde (produkty korozji i erozji, luźne elementy). Wszystkie osady muszą zostać wydobyte na powierzchnię.



Zanieczyszczenia wydobyte z rurociągów zostaną wywiezione na właściwe miejsca składowania. Wykonawca we własnym zakresie posegreguje wydobyte zanieczyszczenia zgodnie z Katalogiem Odpadów wg Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 09.12.2014 r. w sprawie katalogu odpadów ogłoszonego na podst. art.4 ust. 3 Ustawy o odpadach z dnia 14.12.2012 r. (Dz. U. 2013 poz. 21).

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu dokumenty potwierdzające wywóz i utylizację wydobytych zanieczyszczeń.

Zanieczyszczenia stałe i płynne Wykonawca wywiezie we własnym zakresie zgodnie z zapisami zawartymi w WW-00.

Przeszkody np. zbyt głęboko wystające przetopy, ostre brzegi, króćce itd. muszą zostać usunięte przez zeszlifowanie.

Czyszczenie zasadnicze do osiągnięcia 1° czystości należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu.

Stosowana metoda czyszczenia nie może wywołać uszkodzeń sieci wodociągowej.

Do końcowego czyszczenia należy zastosować metodę hydrodynamiczną.

Czyszczenie poszczególnych odcinków zostanie uznane za skuteczne, gdy zostaną usunięte osady twarde i miękkie (łącznie z ewentualną izolacją antykorozyjną) z wewnętrznej powierzchni czyszczonych rurociągów. (konieczne jest uzyskanie metalicznie czystej powierzchni) oraz przeprowadzenie inspekcji/ rewizji TV (anomalie i przeszkody należy usunąć).

W celu potwierdzenia i udokumentowania skuteczności po zakończeniu czyszczenia Wykonawca dokonuje inspekcji video, która jest podstawą do dokonania odbioru tego etapu zamówienia.

W rurociągu po czyszczeniu (przed wykonaniem inspekcji video) nie może pozostawać woda ani osady będące efektem czyszczenia, rurociąg musi być osuszony.

Czyszczenie każdego etapu będzie kontynuowane aż do usunięcia osadów ze ścianek rurociągu, co zostanie potwierdzone przez Inspektora nadzoru kontrolującego jakość wykonanych prac.

Niedopuszczalne jest stosowanie metody czyszczenia chemicznego.

## 5.2.2 Inspekcja TV

W celu dokonania dokładnej oceny stanu technicznego rurociągów należy przeprowadzić jego inspekcję przy pomocy kolorowej i samobieżnej kamery TV z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi rurociągu.

W czasie monitoringu należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju rurociągu, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu przewodu. W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje:

- data/godzina;
- nazwa ulicy;
- numer wężła/studni określającej początek i koniec odcinka,
- kierunek inspekcji;
- średnica rurociągu;
- dystans bezpośredni od wężła/studni początkowej,
- spadek

Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru przeprowadzi trzykrotną inspekcję wnętrza rurociągów cyfrową kamerą TV o rozdzielczości HD: przed czyszczeniem, po czyszczeniu i po rekonstrukcji. Kamera winna być przystosowana do inspekcji sieci wodociągowej, nie wolno wykorzystywać kamery używanej do inspekcji kanalizacji (należy złożyć odpowiednie zaświadczenie). Inspekcja video winna być wykonana w suchym rurociągu;

Inspekcje TV należy archiwizować i przekazać Inżynierowi na płytach DVD lub pendrivach wraz z raportem (przedwykonawczym/powykonawczym) zawierającym opis stanu rurociągu.

### 5.2.3 Rękaw – metoda „CIPP”

Metoda ta polega na wprowadzeniu rękawa (Linera) do modernizowanego rurociągu z jednoczesnym jego odwróceniem za pomocą sprężonego powietrza i zespoleniu w sposób trwały (z wykorzystaniem żywic epoksydowych) ze ścianką istniejącego wodociągu. Wykładzina (rękaw) to elastyczny przewód wykonany z wykładziny filcowej wzmocnionej włóknem szklanym z wewnętrzną powłoką polietylenową. Rękaw i klej muszą posiadać atest higieniczny PZH dopuszczający do kontaktu z wodą przeznaczona do spożycia. Grubość rękawa musi być dostosowana do istniejących obciążeń zewnętrznych i wewnętrznych, rękaw powinien wytrzymać ciśnienie wewnętrzne  $\geq 1,0$  MPa bez podparcia ściankami rury (ciśnienie robocze 0,6 MPa bar ciśnienie próbne 1,0 MPa), grubość powinna wynosić dla nienasączonego żywicą rękawa min 5,5 mm z tolerancją +2,5/-2,0 mm, natomiast po nasączeniu żywicą 5,0 mm z tolerancją + 5,0/-1,5mm. Grubość powłoki polietylenowej powinna wynosić nie mniej niż 1,0 mm, klej: dwuskładnikowa żywica epoksydowa. Wykładzina powinna zapewnić zdolność przenoszenia wszelkich obciążeń wewnętrznych i zewnętrznych. Krótkotrwały moduł sprężystości przy zginaniu powinien wynosić  $\geq 3000$  Mpa. Wykładziny przeznaczone do rekonstrukcji wodociągu powinny zapewniać minimalne zmniejszenie średnicy wewnętrznej rurociągów tak, aby istniejąca armatura wodociągowa była zamontowana bez dodatkowych zwężeń. Stosowana technologia rekonstrukcji magistrali wodociągowej musi zapewniać możliwość wykonywania po rekonstrukcji nowych włączy do magistrali takich jak: odwodnienia, odgałęzienia boczne, odpowietrzenia, montaż przepustnic, przyłączy itp. Stosowana technologia musi zapewnić szczelność układu wykładzina – istniejąca rura przy wahań rocznych temperatury wody w granicach 1-22 °C.

Należy przyjąć wartość 50 lat dla projektowanej minimalnej trwałości przewodu po rekonstrukcji przy założeniu wahań rocznych temperatury jak wyżej

Stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu rekonstrukcji. Po wykonaniu rekonstrukcji powierzchnia przewodu powinna być gładka. Mogą występować niewielkie sfałdowania poprzeczne i wzdłużne spowodowane zmianami średnic oraz na wewnętrznych ścianach łuków. Rękaw powinien być równomiernie utwardzony i przylegać do powierzchni wewnętrznej na całej długości W przypadku stwierdzenia sfałdowań o wysokości powyżej 5% średnicy wodociągu należy przewidzieć wymianę elementów tj. kolan, łuków lub elementów prostych z zachowaniem reżimów technologicznych przewidzianych w aprobacie.

### 5.2.4 Metoda ciasnopasowana typu „close fit”

Wykładziny przeznaczone do rekonstrukcji wodociągu powinny zapewniać minimalne zmniejszenie średnicy wewnętrznej rurociągów tak, aby istniejąca armatura wodociągowa była zamontowana bez dodatkowych zwężeń.

Stosowana technologia rekonstrukcji magistrali wodociągowej musi zapewniać możliwość wykonywania po rekonstrukcji nowych włączy do magistrali takich jak: odwodnienia, odgałęzienia boczne, odpowietrzenia, montaż przepustnic, przyłączy itp.

Stosowana technologia musi zapewnić szczelność układu wykładzina – istniejąca rura przy wahań rocznych temperatury wody w granicach 1-22 °C.

Należy przyjąć wartość 50 lat dla projektowanej minimalnej trwałości przewodu po rekonstrukcji przy założeniu wahań rocznych temperatury jak wyżej

Stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu rekonstrukcji. Po wykonaniu rekonstrukcji powierzchnia przewodu powinna być gładka. Mogą występować niewielkie sfałdowania poprzeczne i wzdłużne spowodowane zmianami średnic oraz na wewnętrznych ścianach łuków. Jako podstawowy materiał na rury do rekonstrukcji należy przewidzieć rury polietylenowe PE 100.

Metoda polega na ciasnym osadzeniu wykładziny polietylenowej we wnętrzu starego rurociągu. Należy stosować rury polietylenowe o średnicy zewnętrznej większej od średnicy wewnętrznej odnawianego rurociągu. Średnica wewnętrzna odnawianego rurociągu jest mniejsza od średnicy początkowej wykładziny, proces, montażu kończy się w chwili, kiedy zewnętrzna powierzchnia wykładziny zetknie się z wewnętrzną powierzchnią starego rurociągu.

W przypadku stosowania rur polietylenowych Wykonawca do oferty winien dołączyć wszystkie wymagane dokumenty łącznie z proponowaną do zastosowania średnicą rury PE 100 z szeregu wymiarowego minimum SDR 22. Grubość ścianki będzie mierzona w dwóch etapach przed wykonaniem oraz po wykonaniu instalacji rury. Do obowiązków Wykonawcy należeć będzie przygotowanie wycinka rury, w wyznaczonym miejscu przez Zamawiającego, celem wykonania badań.

Wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wypływek zewnętrznych i wewnętrznych w celu ułatwienia przeciągania.

Kształt jest fabrycznie zmniejszony (przekrój poprzeczny przypomina literę „C”). Odkształcenie do przekroju kołowego winno być wykonane w procesie termicznym.

Technologia powinna zapewnić bezwypokową renowację rurociągów z łukami do 45 stopni, niedopuszczalne są fałdy materiału wykładziny po wewnętrznej stronie.

Rurociąg ma być zbudowany z jednorodnego materiału, poszczególne sekcje należy łączyć poprzez zgrzewanie, niedopuszczalne są nieciągłości polietylenu na złączach.

Proces wciągania i realizację połączeń powinny być realizowane w wykopach punktowych o wymiarach nie większych niż 1,5m x DN x 10 (np. dla DN300 – 1,5m x 3,0m)

### 5.2.5 Wykonanie zasilania tymczasowego w wodę tzw. by-pass.

Odcinek przewidziany do remontu należy tymczasowo wyłączyć z eksploatacji. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania obejścia (by-pass) do tymczasowego zasilania w wodę na poddawany rekonstrukcji odcinku magistrali wodociągowej. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek doboru rurociągów o odpowiedniej średnicy i tymczasowych zamknięć odpowiednich dla przepływu ścieków na przedmiotowym odcinku. Opis rozwiązań zasilania tymczasowego będzie zawierała dokumentacja projektowa.

### 5.2.6 Remont komór i tuneli

Przed przystąpieniem do wykonywania remontu należy oczyścić podłoże z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw betonu, należy usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia, a także stare powłoki. Do tych celów należy stosować głowice obrotowe i wodę pod wysokim ciśnieniem (ciśnienie robocze urządzenia > 300 bar) lub wodę pod wysokim ciśnieniem z użyciem granulatu.

Czyste nośne podłoże powinno charakteryzować się bardzo dobrą przyczepnością  $\geq 2,0\text{MPa}$ .

Odsłonięte fragmenty zbrojenia należy oczyścić i zabezpieczyć przed korozją.

W przypadku wystąpienia przecieków wód gruntowych należy je uszczelnić. Miejsca wycieków należy rozkuć na głębokość co najmniej 2 cm. Małe porcje przygotowanej zaprawy uszczelniającej na bazie szybkosprawnego cementu dociskać stopniowo do miejsca wycieku.

Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Nie dopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodanej wody. Podłoże powinno być zwilżone, ale nie mokre. Należy stosować warstwę szepną (gruntującą). Wodę potrzebną do zarobienia materiałów mineralnych (na bazie cementu) należy pobrać z wodociągu.

Remont ma być wykonany poprzez oczyszczenie powierzchni ścian, posadzki i stropu, wykonanie reprofiliacji posadzki i wyrównanie ścian zaprawą cementową z dodatkiem plastyfikatorów oraz wykonanie izolacji wewnętrznej preparatem uszczelniającym lub z wykorzystaniem mineralnych zapraw renowacyjno-naprawczych. Materiały muszą posiadać atest PZH do kontaktu z wodą pitną. Wykonanie wylewki ochronnej na posadzce. Wymiana wentylacji nawiewno-wywiewnej. Montaż włazów żeliwnych zamykanych z herbem Krakowa. Wymiana stopni złazowych i drabin. Dopuszcza się stosowanie studni i komór wyposażonych w kłamry złazowe ze stali pokrytej powłoką z tworzywa sztucznego w jaskrawym kolorze lub drabiny ze stali odpornej na korozję zgodnej z normą EN 10088-1 lub EN 10088-3 gatunku przynajmniej X6CrNiTi18-10.

W komorach oraz w miejscach w których będą dokonywane wycięcia i wymiana armatury należy wykonać czyszczenie istniejących rurociągów do klasy czystości Sa 2 ½ ( ISO8501) Po wykonaniu czyszczenia nałożyć nową powłokę antykorozyjną z wykorzystaniem systemu taśm polietylenowych (system dwutaśmowy) Grubość powłoki minimum 2,3 mm ( klasa powłoki min B 30). Połączenia kołnierzone zabezpieczyć dwuskładnikową powłoką poliuretanową o grubości min 1,0 mm i twardości 74 stopnie Shore'a – nakładanie metodą natryskową. Po wykonaniu zabezpieczeń antykorozyjnych należy wykonać badania defektoskopem iskrowym.

### 5.2.7 Wykopy montażowe

Wykopy montażowe objęte Umową stanowić będą wykopy o ścianach pionowych, umocnionych.

Wymagania przy wykonaniu wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej nr PN-B-10736/1999.

Realizacja wykopów o ścianach pionowych o głębokościach przekraczających 1,0 m oraz z uwagi na występujące w pobliżu budowle, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia powinna być powiązana z jednoczesną realizacją szalowań (umocnień) ścian wykopu.

Wykopy należy wykonywać równolegle z ich tymczasowym odwodnieniem. Całkowite odwodnienie wykopów jest warunkiem przystąpienia do dalszych Robót (podsypki i Robót montażowych).

Wymiary wykopów stanowi odległość w świetle nieumocnionych ścian wykopu, niezbędną dla:

- Wprowadzenia wykładziny „CIPP” lub „close fit”,
- poszerzenia pod obustronne szalowanie pionowych ścian wykopów.

Proces wciągania i realizacje połączeń powinny być realizowane w wykopach punktowych o wymiarach nie większych niż 1,5m x DN x 10 (np. dla DN300 - 1,5m x 3,0m)

Szczegółowy sposób wykonania robót ziemnych zawiera PFU-2 WW-03 *Roboty ziemne*.

## 6. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT:

### 6.1. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, świadectwa PZH, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inżyniera.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały, potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Badanie jakości materiałów użytych do budowy sieci wodociągowych następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i WW, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ww oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania Robót i badania laboratoryjne

Kontrola jakości wykonania Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, PFU i poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszych WW i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie użytych materiałów przez porównanie ich cech z wymogami określonymi w dokumentacji i niniejszych WW,
- sprawdzenie wykonania remontu magistral wodociągowych na podstawie inspekcji TV,
- sprawdzenie szerokości wykopu, głębokości wykopu, odwadniania wykopu, szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie odległości od budowli sąsiadującej,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju podłoża,
- kontrolę połączeń przewodów,
- szczelność przewodu.

Podstawowe wymogi uzyskania odpowiedniej jakości podczas przeprowadzania technicznej rekonstrukcji rurociągów metodą bezwykopową (CIPP lub close fit) muszą być ujęte w karcie reżimowej dostarczonej łącznie z ofertą. W karcie reżimowej winny być zdefiniowane warunki bezpieczeństwa i kontroli oraz opis realizacji całego procesu a także warunki eksploatacji i wykonania włączy do rurociągu.

W trakcie procesu rekonstrukcji należy prowadzić zapis procesu regeneracji poprzez urządzenie rejestrujące (ciśnienie, czas/ diagram temperaturowy)

Firmy współpracujące (producenci materiałów) muszą posiadać certyfikat ISO.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach i aprobatkach technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych 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.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie prawidłowości wykonania danego odcinka poddawanego remontowi, poprzez wykonanie inspekcji TV powykonawczej na płycie DVD,
- sprawdzenie prawidłowości czyszczenia rurociągów przed przystąpieniem do Robót remontowych wykładziną „CIPP” lub „close fit”,
- badanie jakości Materiałów użytych do remontu sieci obejmujące w szczególności:
  - sprawdzeniu dokumentów identyfikacyjnych dostawę,
  - sprawdzenie stanu dostawy – opakowania,
  - sprawdzenie ogólnego wyglądu.
- badanie szczelności rurociągów ,
- badanie wykonania poprzez kamerowanie,
- badania przyczepności warstw naprawczych i ochronnych oraz wykonania izolacji wewnętrznej w studniach rewizyjnych,
- sprawdzenie poprawności montażu stopni złączowych lub klamer poprzez skontrolowanie ich zamocowania w ścianie, pomiar odstępów pionowych i poziomych,

### 6.3. Próby szczelności rurociągów ciśnieniowych

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Inwestora należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w Polskich Normach (PN-81/B-10725). 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,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami
- wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

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

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1,0 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 Zamawiającego.

#### **6.4. Dezynfekcja sieci wodociągowej**

Dezynfekcję sieci wodociągowej należy przeprowadzić poprzez wprowadzenie do przewodu środka dezynfekującego uzgodnionego z Inżynierem na okres min. 24 godziny. Po tym czasie przewód należy przepłukać i po następnych 48 godzinach pobrać wodę do badań fizyko – chemicznych.

Zdezynfekowane przewody wodociągowe muszą uzyskać pozytywną opinię Powiatowej Stacji SANEPID- u lub akredytowanej jednostki dotyczącą czystości bakteriologicznej i fizykochemicznej.

#### **6.5. Płukanie sieci wodociągowej**

Przed oddaniem sieci wodociągowej do eksploatacji, należy ją dokładnie przepłukać z intensywnością pozwalającą na usunięcia wszystkich zanieczyszczeń fizycznych. Przyłącza w czasie pukania sieci rozdzielczej powinny być zamknięte, a płukane winny być po płukaniu sieci.

## 6.6. Oznakowanie rurociągów

Armaturę zabudowaną na rurociągach należy trwale oznakować w terenie tabliczkami.

Tabliczki należy wykonać i zamontować zgodnie z obowiązującą normą PN-B-09700.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Umowa jest oparta na zryczałtowanych cenach za pełne wykonanie kompletu prac, jak pokazano w Wykazie Cen. W związku z powyższym Roboty nie podlegają obmiarowi.

## 8. PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE

Ogólne zasady wykonania Prób Końcowych Robót i ich przejęcia podano w „WW-00 – Wymagania Ogólne”

### 8.1. Odbiory techniczne przewodu

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,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania remontu przewodu;
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia,
- przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie,
- przeprowadzenie dezynfekcji sieci wodociągowej,

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, płukania i chlorowania sieci wodociągowej
- sprawdzenie aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w „WW-00 – Wymagania Ogólne”

Zgodnie z postanowieniami Umowy należy wykonać Roboty niezbędne do osiągnięcia efektów funkcjonalno-użytkowych wskazanych w PFU.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Informacje ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w „WW-00 – Wymagania Ogólne”

### 10.2. Akty normatywne:

PN-EN ISO 11298-1:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych sieci wodociągowych -- Część 1: Postanowienia ogólne

---

|                          |   |
|--------------------------|---|
| PN-EN ISO 11298-3:2011   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych sieci wodociągowych -- Część 3: Wykładanie rurami ciasno pasowanymi                                  |
| PN-EN 13244-2:2003(U)    | Ciśnieniowe, podziemne i naziemne systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ogólnego stosowania, kanalizacji deszczowej i ściekowej. Polietylen (PE). Część 2: Rury. |
| PN-B-01700:1999          | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.  |
| PN-B-10725/1997          | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.  |
| PN-87/B-01060            | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty, elementy wyposażenia  |
| PN -81/B-10725           | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze   |
| PN-91/B-10728            | Studzienki wodociągowe  |
| PN-91/M-54910            | Wodociągi. Zabudowa zestawów wodomierzowych w połączeniach wodociągowych  |
| PN-EN-805                | Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych   |
| PN-EN 12201-2+A1:2013-12 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury              |
| PN-EN 1092-2:1999        | Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Kołnierze żeliwne  |
| PN-EN 1563:2012          | Odlewnictwo -- Żeliwo sferoidalne   |
| PN-EN 1092-2:1999        | Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Kołnierze żeliwne  |
| BN-81/9192-04            | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania   |
| BN-81/9192-05            | Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.  |