



Rzeczpospolita  
Polska



Unia Europejska  
Fundusz Spójności



## WW-03

# RENOWACJA KANAŁÓW I STUDNI

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

45232400-6 – Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych

45232440-8 – Roboty budowlane w zakresie rurociągów do odprowadzania ścieków

## SPIS TREŚCI

<b>WW-03.....</b>	<b>1</b>
<b>RENOWACJA KANAŁÓW I STUDNI .....</b>	<b>1</b>
<b>1 WSTĘP.....</b>	<b>4</b>
1.1 Przedmiot Warunków wykonania i odbioru robót budowlanych .....	4
1.2 Zakres stosowania WW .....	4
1.3 Zakres Robót objętych WW.....	4
1.4 Określenia podstawowe .....	5
1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót .....	6
<b>2 MATERIAŁY .....</b>	<b>6</b>
2.1 Wymagania ogólne .....	6
2.2 Wymagania szczegółowe .....	7
2.2.1 Rękaw utwardzany.....	7
2.2.2 Rury stosowane w metodzie krakingu .....	8
2.3 Składowanie materiałów.....	9
2.4 Odbiór materiałów na budowie.....	9
<b>3 SPRZĘT .....</b>	<b>10</b>
<b>4 TRANSPORT .....</b>	<b>10</b>
<b>5 WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
5.1 Warunki ogólne .....	11
5.2 Warunki szczegółowe .....	11
5.2.1 Oczyszczenie powierzchni wewnętrznej rurociągów .....	12
5.2.2 Inspekcja telewizyjna przedwykonawcza i powykonawcza .....	12
5.2.3 Rękaw utwardzany.....	13
5.2.4 Metoda krakingu (burstlining) .....	14
5.2.5 Wykonanie obejścia (by-passu).....	14
5.2.6 Renowacja studzienek.....	14
5.2.7 Etapy realizacji bezwykopowej renowacji kanałów.....	16
5.2.8 Pobór wody do celów przebudowy kanałów .....	16
<b>6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót:.....	17
6.2 Kontrole i badania laboratoryjne .....	17
6.3 Badania jakości Robót w czasie budowy .....	17
6.3.1 Wymagania ogólne .....	17
6.3.2 Próba szczelności.....	18

6.3.3	Badanie próbek rękawa .....	18
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
<b>8</b>	<b>PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE .....</b>	<b>19</b>
8.1	Zasady szczególne .....	19
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>20</b>
9.1	Wymagania ogólne .....	20
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>20</b>
10.1	Informacje ogólne .....	20
10.2	Akty normatywne .....	20

## 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, które zostaną zaprojektowane i wykonane w ramach Kontraktu pn. „**Uszczelnienie kanałów sanitarnych w Brzegu – etap 1**”, Kontrakt jest częścią Projektu pn. „Oczyszczanie ścieków w Brzegu – faza IV”.

Roboty objęte Kontraktem należy zaprojektować i wykonać zgodnie z wymogami Prawa Polskiego oraz Warunkami Kontraktu.

### 1.2 Zakres stosowania 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 niniejszym PFU.

### 1.3 Zakres Robót objętych WW

Ustalenia zawarte w niniejszych WW dotyczą prowadzenia prac przy wykonaniu renowacji kanałów sieci sanitarnej w ulicach ( na odcinkach) wymienionych w PFU-1 – Część opisowa pkt. 1.1.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze polegające w szczególności na:
  - o inspekcji przedwykonawczej kanałów i studzienek kamerą TV,
  - o oczyszczenie sieci kanalizacyjnej,
  - o wykonanie tymczasowych instalacji stanowiących obejścia na czas prowadzenia Robót na poszczególnych fragmentach kanału podlegających renowacji .
- roboty podstawowe:
  - o renowacja kanałów opisanych w PFU metodą utwardzanego rękawa nasączonego żywicą bezstyrenową lub metodą krakingu - tylko w miejscach przewężenia lub całkowitego zniszczenia (zawalenia) czy zagruzowania kanału,
  - o naprawa miejsc włączenia czynnych odgałęzień do kanałów objętych renowacją,
  - o naprawa studzienek na trasie kanałów podlegających renowacji,
  - o wykonanie Prób i Testów zgodnie z Warunkami Kontraktu i na wezwanie Zamawiającego.

Renowacji nie podlegają odgałęzienia nieczynne, które są zaślepione.

W trakcie realizacji Robót metodą bezwykopową mogą wystąpić warunki, których na etapie projektowania nie dało się przewidzieć i przebudowa sieci kanalizacyjnej będzie musiała być przeprowadzona metodą krakingu, a gdy nie będzie to możliwe to za zgodą Inżyniera metodą wykopu otwartego. W takim przypadku zostanie zastosowana procedura zmiany zgodnie z Kontraktem.

Przy renowacji sieci metodą bezwykopową niezbędne do wykonania są:

Roboty Tymczasowe:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- rozpoznanie przebiegu trasy istniejącego rurociągu, wytyczenie trasy,

- zabezpieczenie innych obiektów przed zniszczeniem (w miejscach zagrożenia) w tym istniejącego drzewostanu,
- utrzymywanie w stanie przejezdnym dróg,
- wszystkie inne Roboty Tymczasowe, niezbędne do wykonania Robót Stałych, przeprowadzenia Prób Końcowych oraz utrzymania ciągłości eksploatacji kanalizacji sanitarnej.

oraz prace towarzyszące:

- wytyczenie istniejących sieci, pomiary geodezyjne,
- roboty ziemne w niezbędnym zakresie potrzebnym do przeprowadzenia renowacji,
- przewietrzenie kanału,
- stałe wentylowanie kanału,
- oczyszczenie powierzchni wewnętrznych rur,
- usunięcie zanieczyszczeń z wywozem i utylizacją odpadów,
- niezbędne frezowanie przed rozpoczęciem renowacji kanału,
- wykonanie renowacji kanału sanitarnego wybraną metodą,
- wykonanie renowacji studzienek kanalizacyjnych,
- otwieranie odgałęzień,
- inspekcje sieci kanalizacyjnej kamerą TV z wykonaniem raportów (przed renowacją i po renowacji),
- badania i raporty po wykonanej renowacji,
- wykonanie prób szczelności,
- badanie przylegania,
- uporządkowanie terenu.

## 1.4 Określenia podstawowe

Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowych).

Kolektor grawitacyjny - Kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.

Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków, z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

Kształtki - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

Studzienka kanalizacyjna - Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia, co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Kineta - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Przeszkody - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

Renowacja – praca obejmująca całość lub część pierwotnych materiałów rurociągu mająca na celu przywrócenie jego właściwości użytkowych.

Rękaw utwardzany – wykładzina z elastycznej rury impregnowanej żywicą termoutwardzalną, która tworzy rurę po utwardzeniu.

Kraking (burstlining) – wymiana rury macierzystej przez niszczenie (kruszenie, rozcinanie) istniejącego przewodu i instalowanie w jego miejsce nowego przewodu.

Sztywność obwodowa – odporność rury na ugięcie obwodu pod wpływem obciążenia zewnętrznego, przełożonego wzdłuż średnicy przekroju poprzecznego rury.

Określenia podane w niniejszych WW są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWIORB) i postanowieniami Kontraktu.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót opisano w WW-00.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne podano w punkcie 2 WW-00.

Materiały niezbędne do wykonania robót objętych niniejszymi WW:

- Rękaw uszczelniający - wykonany z poliestrowej włókniny o strukturze filcowej dobrze absorbującej żywicę, pokryty elastyczną powłoką poliuretanową (PU), polietylenową (PE) lub polipropylenową (PP). Do prefabrykacji rękawa należy stosować żywice nie zawierające styrenu, zapewniające skuteczne sklejenie i doszczelnienie wszelkich rys, pęknięć i połączeń kielichowych. Grubość rękawa powinna zapewnić przenoszenie obciążeń eksploatacyjnych przy minimalnym zmniejszeniu przekroju naprawianego kanału. Rękaw po utwardzeniu żywicy powinien być ściśle związany ze starym kanałem i stworzyć jednolitą rurę o dużej wytrzymałości.
- Rury stosowane przy krakingu – wielowarstwowe rury PE-HD o podwyższonej odporności na propagację pęknięć oraz odporności na korozję naprężeniową, o parametrach nowo instalowanego przewodu,
- Profile pakero-kapeluszowe – materiał naprawczy wykonany z maty szklanej ECR i włókniny poliestrowej o strukturze filcowej absorbującej żywicę, w kształcie kapelusza (o długości do 0,3) i rękawa LCR (Lateral Connection Repair) – zgodnie z PN-EN ISO 11296-4 - jako jednolity zestaw naprawczy dla odgałęzień kanalizacyjnych wpiętych bezpośrednio w kanał jajowy i o profilu koła.
- Pakery dostudzienne – materiał naprawczy wykonany z poliestrowej włókniny o strukturze filcowej absorbującej żywicę, w kształcie krótkiego rękawa o długości do 0,4-0,5 m – zgodnie z PN-EN ISO 11296-4. Przeznaczone dla średnic kanału od 0,15 do 0,5 m dla odgałęzień kanalizacyjnych wpinanych do studni rewizyjnych,
- Elementy studzienek podlegające wymianie, w szczególności stopnie złazowe, włazy, kinety,
- Materiał renowacyjny studni - zaprawy naprawcze i uszczelniające na bazie cementu siarczanoodpornego, stopnie złazowe powlekane PVC,
- Środki uszczelniające i spoiwa do uszczelniania ubytków oraz do rekonstrukcji wewnętrznej ściany studzienki,
- Wszelkie materiały pomocnicze niezbędne do wykonania Robót opisanych w PFU.

## 2.2 Wymagania szczegółowe

Wymagany okres trwałości materiałów zastosowanych przy renowacji sieci kanalizacyjnej nie gorszy niż dla typowej nowej instalacji kanalizacyjnej.

Do wykonania rękawa, może być dopuszczony tylko ten materiał, który spełnia warunki normy obowiązującej PN-EN 11296-1 oraz PN-EN 11296-4 z 2011 roku (tabela 5) pod względem własności mechanicznych oraz posiada aktualne certyfikaty.

W przypadku renowacji metodą rękawa należy zastosować Materiały, które po utwardzeniu charakteryzują się kompletnym brakiem skurczu liniowego i objętościowego oraz integrują się z kanałem.

Zastosowane Materiały muszą charakteryzować się współczynnikiem chropowatości powierzchni wewnętrznej nie większym niż  $k=0,01\text{mm}$ .

Materiały zastosowane przy sieciach kanalizacyjnych muszą posiadać znak bezpieczeństwa oraz aktualny certyfikat zgodności wyrobu lub deklarację właściwości użytkowych wystawioną przez producenta.

### 2.2.1 Rękaw utwardzany

Rękaw utwardzany nasączony żywicą nie zawierającą styrenu musi spełniać następujące wymagania :

- sztywność obwodowa  $S_r$  - określona zgodnie z norma PN-EN ISO178 o wartości:
  - dla średnicy do 300 mm – powyżej 2 kN/m<sup>2</sup>
  - dla średnicy powyżej 300 mm - nie mniejsze niż 3 kN/m<sup>2</sup>

**UWAGA: Projektant na etapie projektowania dokona obliczeń statyczno-wytrzymałościowych linerów w zależności od głębokości posadowienia rurociągu i warunków terenu, wyliczy sztywność obwodową wykładziny oraz sprawdzi przepływy dla zaprojektowanych średnic.**

- krótkookresowy moduł zginający  $E_0$  min. 2100MPa,
- naprężenia zginające przy pierwszym pęknięciu min. 20MPa,
- wodoszczelność,
- nasączone powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych,
- barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności,
- odporność na działanie chemikaliów i gazów występujących w ściekach: H<sub>2</sub>S , CH<sub>4</sub> , CO i CO<sub>2</sub> jak również odpornej na ścieranie zawiesinami mineralnymi (piasek, żużel, żwir) transportowanymi wraz ze ściekami,
- odporność chemiczna w zakresie pH 4-9 i temperatury do 60°C, (punkt mięknięcia powyżej 60°C),
- odporność na ścieranie tzn. brak uszkodzeń powierzchni przy wykonaniu prób na ścieranie,
- odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów,
- wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,
- zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawionego przewodu udokumentowanego obliczeniami,
- grubość nominalna – jedna z zakresu wartości grubości ścianek wykładziny, zależna od materiałów zastosowanych do budowy wykładziny i wybrana tak, aby w rezultacie

końcowa grubość ścianki kompozytu zapewniała możliwość przenoszenia wszystkich działających obciążeń na rękaw.

- powierzchnia wewnętrzna kanału po renowacji musi być gładka, nie może posiadać nierówności wynikających z wad technicznych lub wad materiału (Materiał po utwardzeniu charakteryzuje się kompletnym brakiem skurczu oraz integruje się z kanałem).
- Zastosowane Materiały muszą charakteryzować się współczynnikiem chropowatości powierzchni wewnętrznej nie większym niż  $k=0,01\text{mm}$ .
- dopuszcza się nasączenie fabryczne lub na placu budowy z mobilnych nasączalni, które umożliwiają nasączenie dynamiczne żywicą pod ciśnieniem od 3-6 bar. Żywica musi posiadać kartę charakterystyki i spełniać wymagania GISCODE RE1. Nie dopuszcza się nasączania poza placem budowy bez kontroli Zamawiającego.

Wykonawca przedstawi obliczenia wytrzymałościowe (zgodnie z obowiązującą metodyką badań i obliczeń statycznych dla linerów) i doboru grubości wykładziny rurowej przy zachowaniu zadeklarowanych właściwości jak zapisano w PFU-1 pkt. 2.1.3.

W przypadku wystąpienia trudnych warunków gruntowych należy dodatkowo zastosować rozwiązanie gwarantujące trwałość zastosowanego rękawa, np. poprzez zastosowanie prelinerów lub inne rozwiązanie zaakceptowane przez Inżyniera i Zamawiającego.

### 2.2.2 Rury stosowane w metodzie krakingu

Rury zastosowane w metodzie krakingu muszą spełniać wszelkie wymagania techniczne stawiane nowo instalowanemu przewodowi.

Zainstalowane rury muszą spełnić następujące wymagania:

- Zastosowany materiał – rury zgodne z normą PN-EN 12201-2:2012 - rury warstwowe PE100 SDR 17 do kanalizacji z dodatkowym płaszczem ochronnym PE,
- Wystarczająca nośność statyczna,
- Wytrzymałość materiału odporna na zniszczenie podczas przeciągania rurociągu,
- Absolutna szczelność,
- Odpowiednia przepustowość,
- Odporność na zginanie i korozję.

### 2.2.3 Materiały do renowacji studni

W celu zapewnienia trwałości wykonywanej naprawy należy, zgodnie z zapisem normy PN-EN 206 1:2014 tablica F1, stosować wyłącznie materiały na cementach odpornych na siarczany i modyfikowane polimerami, które mogą być stosowane w warunkach atmosferycznych i stałego działania wodnych roztworów kategorii  $XA_1$ - $XA_3$ .

Dla materiałów naprawczych obowiązuje norma zharmonizowana PN-EN 1504 i krajowe deklaracje zgodności z w/w normą.

Materiały do reprofiliacji studni powinny spełniać następujące wymagania:

- szybkosprawne materiały na bazie cementu siarczano-odpornego (bez zawartości trójglinianu wapniowego) zbrojone włóknami syntetycznymi,
- odporność na działanie środowiska chemicznego silnie agresywnego wg PN-EN 206-1 tablica.2. (klasa ekspozycji  $XA_3$ ) ocena wg PN-EN 206-1:2014,
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń,
- przyczepność do podłoża  $\geq 2,0\text{MPa}$ ,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $> 45\text{MPa}$ ,
- nasiąkliwość po 28 dniach  $< 10\%$ ,



- spadek wytrzymałości na odrywanie wg PN-EN 13529:2005 do 20%,
- brak przenikania środowisk agresywnych przez powłokę zabezpieczającą,
- spełnia wymagania normy PN-EN 206-1 dla klas ekspozycji XS3 i XD3.

Materiały do zabezpieczenia stali zbrojeniowej powinny spełniać następujące parametry techniczne:

- materiały wiążące na bazie cementu – nie dopuszcza się stosowania materiałów żywicznych,
- zdolność do pasywacji zbrojenia stalowego,
- przyczepność do zbrojenia równą lub większą od 6 MPa,
- grubość warstwy ochronnej po dwukrotnym zabezpieczeniu powinna wynosić 1 mm.

Materiały do uszczelnień wycieków w studniach powinny spełniać następujące wymagania:

- zaprawy na bazie cementu o bardzo szybkim czasie wiązania,
- zaprawy przeznaczone do szybkiego uszczelniania przecieków wody, także pod ciśnieniem,
- zaprawy odporne na siarczany.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Materiały do wykonania kompleksowych powłok zabezpieczająco-ochronnych powinny spełniać następujące wymagania:

- szybkosprawne materiały na bazie cementu siarczano-odpornego zbrojone włóknami syntetycznymi,
- cementowe powłoki ochronne modyfikowane polimerami,
- zaprawy odporne na działanie środowiska chemicznego silnie agresywnego wg PN-EN 206-1 tablica.2. (klasa ekspozycji XA3) ocena wg PN-EN 206-1:2003,
- powłoki o zwiększonej odporności na czynniki fizyczne – zużycie wynikające ze ścierania hydraulicznego wywołanego przez płynące ścieki i niesione zanieczyszczenia zgodnie z PN-EN 1504-9

## **2.3 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 ścieków sanitarnych i wód opadowych.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.

Wszelkie Materiały niebezpieczne stosowane przy metodach renowacji należy przechowywać i zabezpieczyć zgodnie z Kartą Charakterystyki Substancji Niebezpiecznej.

## **2.4 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

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

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

### 3 SPRZĘT

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

- wózek bębnowy,
- wciągarka,
- samochód ciśnieniowo-asenizacyjny z systemem odzysku wody (recyklingu wody), o parametrach ciśnienia wody 170 bar i wydajności min. 450 l/min, z wężem o długości min. 150 mb,.
- sprzęt niezbędny wymagany przy zastosowaniu renowacji metodą rękawa nasączonego żywicą na Terenie Budowy zgodnie z wytycznymi producenta – wymagany jest sprzęt z komputerowym monitoringiem nasączania i pełną kontrolą procesu produkcji,
- samobieżny robot do wycinania odgałęzień w zakresie średnic  $\Phi 150$  do  $\Phi 800$  mm,
- kamera TV - kolor, z głowicą obrotową w wykończeniu przeciwwybuchowym (EEX) do inspekcji kanalizacji,
- urządzenia do frezowania kanałów i przyłączy w zakresie średnic  $\Phi 80$  do  $\Phi 200$  mm,
- pompa do przerzutu ścieków,
- urządzenia do prób,
- sprzęt i narzędzia pomocnicze niezbędne do wykonania Robót,
- agregaty, kompresory,
- kamera do monitorowania przyłączy z poziomym kanału głównego.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania takiego sprzętu, który nie wpłynie niekorzystnie na jakość robót i właściwości wbudowywanych materiałów. Sprzęt winien być zgodny z ustaleniami WW, PZJ oraz projektu organizacji Robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy renowacji powinien być stosowany sprzęt zgodnie z wytycznymi producenta materiałów renowacyjnych.

### 4 TRANSPORT

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

- samochód skrzyniowy do 5 -20 Mg.
- samochód dostawczy 0,9 Mg,
- ciągnik kołowy 29-37 kW,
- przyczepa samochodowa.

Ponadto, przy za i wylądunku oraz przewozić na środkach transportowych, należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

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

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym, jak i bezpieczeństwa.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Warunki ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm Technicznych, wydanych Decyzji i uzgodnień, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami Kontraktu.

Przed rozpoczęciem prac na danym odcinku kanału należy poinformować mieszkańców poprzez naklejenie wiadomości na poszczególnych budynkach z informacją o terminie realizacji Robót na tym odcinku kanału.

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 kanału podlegającego renowacji.

### 5.2 Warunki szczegółowe

Modernizacja istniejących kanałów sanitarnych zostanie przeprowadzona metodą bezwykopową.

Wykonawca Robót zgodnie z zapisami zawartymi w PFU 1 - Część opisowa wybierze najlepszą metodę renowacji poszczególnych fragmentów sieci kanalizacji sanitarnej tj. metodę rękawa utwardzanego lub metodę krakingu. Metodą preferowaną jest rękaw utwardzany żywicą epoksydową na Terenie Budowy. Metoda krakingu może być zastosowana tylko w miejscach gdzie nie ma możliwości zastosowania rękawa utwardzanego.

Przed przystąpieniem do prac projektowych Wykonawca przeprowadzi własną inspekcję telewizyjną kanałów sanitarnych w celu wyboru najlepszej metody renowacji. Na podstawie wyników z inspekcji telewizyjnej Wykonawca przedstawi Inżynierowi i Zamawiającemu do akceptacji wybór sposobu modernizacji kanałów (rękaw utwardzany, kraking).

Zgodnie z przeprowadzonymi badaniami kanałów, przewidzianych do renowacji, przewiduje się zastosowanie metody krakingu na kanałach gdzie nie będzie można zastosować metody rękawa utwardzanego.

Zastosowana metoda bezwykopowej renowacji kanalizacji musi umożliwiać po wykonanych robotach otwarcie odgałęzienia (przykanalik, przyłącze, kanał boczny) do pełnej średnicy bez konieczności wykonywania dodatkowych robót ziemnych.

Należy bezwzględnie uszczelnić wszelkie potencjalne miejsca narażone na infiltrację, dotyczy to wlotów odgałęzień, wejść i wyjść w studniach, w tym także w studniach przelotowych.

Czynne odgałęzienia sanitarne włączone do kanału należy uszczelnić poprzez wklejenie kształtki kapeluszkowej i pakero-kapeluszy - zgodnie z PN-EN 11296-4.

Zastosowana wykładzina powinna poprawić współczynnik chropowatości K w odniesieniu do istniejących rur kanałów, nie może on być większy od  $k=0,01\text{mm}$ .

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

Modernizacji podlegają sieci główne w ulicach wraz ze studniami i czynnymi odgałęzieniami. Zakresem przebudowy należy objąć również studnie skrajne. Wszystkie włączenia do kanałów głównych należy uszczelnić.

Modernizacje poszczególnych studni należy przeprowadzić zgodnie z zapisami zawartymi w PFU- 1 – część opisowa – tabela zestawienia studni.

Studnie po modernizacji powinny być szczelne, zabezpieczone przed korozją. W każdej studzience kanalizacyjnej należy dokonać wymiany stopni i wymiany włazów. Wykonawca pokrywa koszty zakupu i wymiany włazu. Nowe włazy zostaną dostarczone i zamontowane przez Wykonawcę – w drogach asfaltowych będą to samopoziomujące (pływające) włazy typu ciężkiego D400 z herbem miasta Brzeg oraz włazy żeliwne typu ciężkiego C250 z herbem miasta Brzeg w nawierzchniach z kostki.

Przed przystąpieniem do przeprowadzenia zasadniczych prac renowacyjnych wybraną metodą niezbędne jest wykonanie:

- czyszczenia kanału i studni, które podlegają renowacji
- frezowania kanałów w niezbędnym zakresie potrzebnym do przeprowadzenia renowacji
- wykonanie obiektów tymczasowych w celu zapewnienia odbioru ścieków w trakcie prowadzenia renowacji

Po przeprowadzeniu renowacji należy wykonać próbę szczelności oraz przeprowadzić monitoring nowych kanałów.

**Wszystkie informacje podane w PFU są informacjami przybliżonymi i mają charakter szacunkowy w celu zapoznania Wykonawcy Robót z istniejącym stanem technicznym rurociągów objętych Kontraktem.**

#### Uwaga

W czasie renowacji kanałów sanitarnych należy modernizowane fragmenty sieci dokładnie przewietrzać.

### **5.2.1 Oczyszczenie powierzchni wewnętrznej 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 kanałów sanitarnych zostaną wywiezione na właściwe miejsca składowania. Wykonawca we własnym zakresie posegreguje wydobyte zanieczyszczenia zgodnie z Katalogiem Odpadów stanowiącym załącznik do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001r z późniejszymi zmianami.

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 i WW-02.

Czyszczenie zasadnicze do osiągnięcia 1<sup>0</sup> czystości należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu.

### **5.2.2 Inspekcja telewizyjna przedwykonawcza i powykonawcza**

W celu dokonania dokładnej oceny stanu technicznego kanału 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.

Po wykonaniu renowacji należy przeprowadzić ponowny monitoring kanałów.

Zamawiający wymaga, aby wszystkie elementy połączeniowe (odejścia boczne) zostały sfilmowane na całym obwodzie łączenia.

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

- data/godzina;
- nazwa ulicy;
- numer studzienki początkowej i końcowej;
- kierunek inspekcji;
- średnica kanału;
- dystans bezpośredni od studni początkowej.
- spadek kanału

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

### 5.2.3 Rękaw utwardzany

Wykonawca Robót powinien prace montażowe rozpocząć od dokładnego rozpoznania przebiegu trasy istniejącego rurociągu w terenie, w celu określenia dla niego dogodnych miejsc wprowadzenia do wnętrza rurociągu rękawa uszczelniającego oraz określenia optymalnych długości realizowanych fragmentów sieci.

Końce rękawa utwardzanego powinny być obcięte równo i prostopadle do osi.

Rękaw powinien być zainstalowany zgodnie z PN-EN 11296-4.

Rękaw należy układać tak, aby zapewnić jego przyleganie do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości. Ponadto rękaw musi być równomiernie utwardzony.

Dopuszcza się występowanie niewielkich zmarszczeń w miejscach zmiennej geometrii naprawianego przewodu (tzn. łuki, zmiany średnicy naprawianego przewodu pomiędzy studzienkami, wynikające z korozji, przesunięć na złączach, pęknięć materiału rodzimego itp.).

W przypadku wystąpienia zwierciadła wód gruntowych nad kanałem poddawany przebudowie należy instalację rękawa uszczelniającego rozpocząć od wprowadzania do oczyszczonego kanału tzw. rękawa wstępnego prelinera, czyli suchego rękawa wykonanego z folii (polietylen, poliuretan, nylon lub włókno poliestrowe).

Właściwy rękaw uszczelniający nasączony żywicą należy, poprzez zainstalowany na włązie pierścień lub tymczasowo zainstalowany odcinek pionowy, pod wpływem ciśnienia wody wprowadzić do wnętrza rurociągu lub rękawa wstępnego (prelinera), w sposób pozwalający na odwrócenie rury stroną nasączoną żywicą do ścianki remontowanego kanału.

Rękaw uszczelniający powinien na całej długości ściśle przylegać do ścianek istniejącego kanału. Podczas instalacji należy zachować ostrożność, aby nie dopuścić do przecięcia włókien materiału rękawa.

Po wprowadzeniu rękawa, woda znajdująca się w środku zostaje podgrzana do temperatury ok. 80°C w celu termicznego utwardzenia żywicy, którą został nasączony rękaw.

Czynności związane z procesem utwardzania żywicy należy wykonać zgodnie z wytycznymi i procedurą producenta.

Żywica jest materiałem niebezpiecznym i należy zachować szczególne względy bezpieczeństwa oraz procedury wskazane w Karcie Charakterystyki Substancji Niebezpiecznej

Miejsca montażowe rękawa uszczelniającego muszą być zabezpieczone przy użyciu takich samych komponentów, z jakich jest wykonany materiał podstawowy, co gwarantuje jednorodność i ciągłość wykonania wykładziny wewnętrznej.

Niedopuszczalne jest montowanie rękawa uszczelniającego w sposób mogący prowadzić do zgniatania filcu powodując lokalne przemieszczanie żywicy.

Nie dopuszcza się przeciągania rękawa uszczelniającego przy użyciu wyciągarek bądź inny sposób. Rękaw musi być montowany tylko i wyłącznie inwersją słupa wody.

Po zakończeniu utwardzania i odłączeniu przewodów technologicznych przy ścianach w studzience kanalizacyjnej należy wyciąć część górną rękawa pozostawiając dolną jako kinetę. Należy również wyciąć czynne odgałęzienia włączone na trójnik lub wcinke.

Miejsca wycięte należy zabezpieczyć przed dostaniem się wód poza rękaw.

Podczas wykonywania Robót należy ściśle przestrzegać wytycznych i wymagań podanych w instrukcji producenta danej technologii i w stosownej aprobacie technicznej.

#### **5.2.4 Metoda krakingu (burstlining)**

Metoda ta polega na wprowadzeniu do istniejącego rurociągu nowej samonośnej rury o takim samym lub większym przekroju poprzecznym. Wprowadzona rura powinna spełniać wszelkie wymagania techniczne stawiane nowo instalowanemu przewodowi.

W tym celu należy wykonać 2 wykopy bądź wykorzystać w kanalizacji sanitarnej istniejące studnie jeżeli jest taka możliwość i poprzez odnawiany odcinek rurociągu, przeciągany jest korpus kruszący. Do korpusu przymocowana jest głowica krusząca oraz tuleja rozpierająca. Przy pomocy hydraulicznie napędzanej wciągarki urządzenie rozkruszające przeciągane jest do wykopu końcowego remontowanego odcinka sieci. Głowica tnąca nacina stary rurociąg, a tuleja rozpierająca kruszy go i wypiera powstające odłamki w otaczający grunt. Równocześnie następuje wciąganie nowej rury.

Zainstalowany metodą burstliningu rurociąg powinien spełniać następujące wymagania:

- wystarczająca nośność statyczna
- odporność na zniszczenie podczas przeciągania rurociągu
- odpowiednia przepustowość
- absolutna szczelność
- odporność na zgniatanie
- odporność na korozję.

Podczas wykonywania Robót należy ściśle przestrzegać wytycznych i wymagań podanych w instrukcji producenta danej technologii i w stosownej aprobacie technicznej.

#### **5.2.5 Wykonanie obejścia (by-passu)**

Odcinek przeznaczony do renowacji należy tymczasowo wyłączyć z eksploatacji. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania obejścia (by-pass) do tymczasowego przepompowywania ścieków na poddawany renowacji odcinku kanału. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia pomp, rurociągów i tymczasowych zamknięć kanałów odpowiednich dla przepływu ścieków na przedmiotowym odcinku.

W przypadku stosowania pomp spalinowych w rejonach istniejącej zabudowy muszą mieć one obudowy dźwiękochłonne.

#### **5.2.6 Renowacja studzienek**

W ramach niniejszego zamówienia Wykonawca dokona renowacji studzienek kanalizacyjnych zamontowanych na remontowanych sieciach kanalizacyjnych.

W PFU-1 – Część opisowa zamieszczono tabelę z zestawieniem istniejących studni wraz z opisem stanu istniejącego.

Do renowacji przeznaczone są studnie murowane z cegły klinkierowej oraz studnie z kręgów betonowych.

Zakres prac renowacyjnych studzienek obejmuje:

- płukanie studni,
- czyszczenie studni wodą pod ciśnieniem do 300 bar przy użyciu myjki obrotowej,
- uzupełnienie ubytków betonu, spoin i cegieł,
- zabezpieczenie stali zbrojeniowej,
- zlikwidowanie nieszczelności oraz pokrycie ścian warstwą naprawczą i ochronną,
- wykonanie badań przyczepności okładzin ściennych (test przyczepności pull-off)
- wymianę stopni złączowych lub klamer na nowe żeliwne typu ciężkiego lub stalowe z powłoką PVC,
- uszczelnienie włączeń kanałów bocznych i przyłączy kanalizacyjnych,
- reprofiliacja kinet przy użyciu zapraw siarczanoodpornych,
- wyprofilowanie kinety z rękawa utwardzanego termicznie w studniach, w których rękaw przechodzi na wylot,
- wymiana włączów na nowe zgodnie z zapisem w tabeli zestawieniowej w PFU-1.

Przed przystąpieniem do wykonywania renowacji studni należy oczyścić podłoże z wszelkich luźnych i skorodowanych warstw cegły i zaprawy, należy usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia, tłuszcze, a także stare powłoki. Do tych celów należy stosować głowice obrotowe i wodę pod wysokim ciśnieniem (300 bar) lub metodę strumieniowo-ścierną np. piaskowanie na mokro.

Czyste nośne podłoże powinno charakteryzować się bardzo dobrą przyczepnością. Średnia przyczepność przygotowanego podłoża na odrywanie, mierzona metodą „pull-off”, powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa, a najmniejsza wartość pojedynczego pomiaru nie mniej niż 1,0 MPa wg PN EN 1542.

Wszystkie odsłonięte fragmenty zbrojenia należy oczyścić i zabezpieczyć przed korozją poprzez dwukrotne pokrycie stali materiałem wiążącym na bazie cementu – grubość warstwy ochronnej powinna wynosić 1 mm.

W przypadku wystąpienia przecieków wód gruntowych w studni 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. Nie dopuszcza się wykorzystywania w tym celu płynących ścieków, wód powierzchniowych itp. wód, które nie były uzdatniane.

Renowację studni należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta stosowanego środka do renowacji. Wyprawa stosowana jako powłoka ochronna (antykorozyjna) musi w każdym miejscu mieć zachowaną grubość minimum 6mm. Wyprawę należy nanosić ręcznie lub mechanicznie przy pomocy maszyn do natrysku mokrego. W przypadku silnego nasłonecznienia, wysokiej temperatury lub przewiewu należy zapewnić pielęgnację poprzez nawilżanie, natomiast przy dużej wilgotności należy zapewnić odpowiednie wietrzenie studni.

Wszystkie Materiały użyte do renowacji studni kanalizacyjnych powinny zapewniać wodoszczelność, odporność na korozję oraz posiadać wysoką odporność na środowisko agresywne – siarczany.

Studnie po renowacji powinny być szczelne, zabezpieczone przed korozją.

W każdej studziencie kanalizacyjnej należy dokonać wymiany stopni i wymiany włączów. Wykonawca pokrywa koszty zakupu i wymiany włączów. Nowe włązy zostaną dostarczone i zamontowane przez Wykonawcę. Istniejące włązy należy wymienić na samopoziomujące

(pływające) włazy z żeliwa sferoidalnego klasy D400 PN-EN 124 z herbem miasta Brzeg (na studniach w drogach asfaltowych), oraz włazy żeliwne klasy C250 PN-EN 124 z herbem miasta Brzeg (na studniach w drogach z kostki).

### 5.2.7 Etapy realizacji bezwykopowej renowacji kanałów

Podczas wykonywania robót należy ściśle przestrzegać wytycznych i wymagań podanych w instrukcji producenta danej technologii i w stosownej aprobacie technicznej.

Poniżej przedstawiono w ogólnym zarysie najważniejsze etapy realizacji bezwykopowej renowacji sieci:

- wyznaczenie fragmentów sieci kanalizacyjnej do renowacji,
- zakorkowanie fragmentu przewodu przeznaczonego do renowacji (zapewnienie odbioru ścieków),
- hydrodynamiczne wyczyszczenie odcinka,
- przedwykonawcza inspekcja telewizyjna,
- przygotowanie studzienek do renowacji zgodnie z wymaganiami przyjętej do renowacji technologii oraz wytycznymi zawartymi w PFU,
- wykonanie bezwykopowej renowacji przewodów przy pomocy przyjętego rodzaju rękawa lub zastosowanie metody krakingu - zgodnie z projektem wykonawczym Robót opracowanym przez Wykonawcę,
- wycięcie górnej części rękawa w studzienkach przelotowych,
- otwarcie odgałęzień czynnych kanałów włączonych bezpośrednio w kanał (trójnik/wcinka) lub w studnie po wykonanej renowacji; otwarcia odgałęzień należy dokonać od strony kanału,
- montaż pakero-kapeluszy na czynnych przyłączach,
- uszczelnienie wszelkich potencjalnych miejsc podatnych na infiltrację (wloty odgałęzień, wejścia i wyjścia w studniach, w tym w studniach pośrednich),
- renowacja studzienek/komór rewizyjnych;
- przeprowadzenie powykonawczej inspekcji telewizyjnej,
- wykonanie niezbędnych badań do odbioru Końcowego zgodnie z obowiązującymi normami i niniejszym opracowaniem,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej wraz z naniesieniem średnic kanałów i studni oraz miejsc włączenia odgałęzień,
- przywrócenie do stanu poprzedniego Terenu Budowy zgodnie z wytycznymi Zarządcy drogi, na którym odbywały się Roboty,
- dokonanie odbioru terenu przez właściciela po Robotach.

### 5.2.8 Pobór wody do celów przebudowy kanałów

Podczas prac remontowych kanalizacyjnych, woda będzie niezbędna na cele technologiczne:

- do czyszczenia rurociągów,
- do wprowadzenia rękawa i utwardzania żywicy,
- do próby szczelności,

Wodę należy ujmować za pomocą prowizorycznych instalacji z hydrantów lub z innych miejsc wskazanych przez PWiK Sp. z o.o. w Brzegu. Tymczasowa instalacja poboru wody powinna być wyposażona w zestaw wodomierzowy z zaworem antyskażeniowym.

Wykonawca uzgodni z PWiK Sp. z o.o. w Brzegu zasady poboru wody niezbędnej do prowadzonych Robót.



Odprowadzenie wody do odbiorników może odbywać się wyłącznie za zgodą ich właścicieli i na warunkach uzgodnionych z nimi. Uzyskanie zgody na odprowadzenie wody/ścieków do odbiornika leży po stronie Wykonawcy.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót:**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy wyrobów, sprzętu i środków transportu podano w WW 00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, urządzeń i wyrobów budowlanych zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza Terenem Budowy,

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami właściwych norm i aprobat technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia w tym zakresie.

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

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 czyszczenia rurociągów przed przystąpieniem do Robót renowacyjnych – inspekcja kamerą TV,
- badanie jakości Materiałów użytych do renowacji sieci obejmujące w szczególności:
  - sprawdzenie dokumentów identyfikujących dostawę,
  - sprawdzenie stanu dostawy – opakowania,
  - sprawdzenie ogólnego wyglądu,
- badanie szczelności rurociągów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania renowacji rurociągu poprzez wykonanie powykonawczej inspekcji TV,
- badania właściwości mechanicznych próbek rękawa CIPP zgodnie z PN-EN ISO 11296-4 oraz PN-EN ISO 178 – co najmniej 1 próbka dla każdego odcinka danej średnicy rękawa,
- badania przyczepności warstw naprawczych i ochronnych w studniach rewizyjnych,
- monitoring studni po zakończeniu prac renowacyjnych.

### **6.3 Badania jakości Robót w czasie budowy**

#### **6.3.1 Wymagania ogólne**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych norm i aprobat technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Jakość materiału przeznaczonego do renowacji musi być udokumentowana poprzez:

1. Dokument identyfikujący dostawę, zawierający:

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

2. Badanie rękawa/ rur przy dostawie polegać będzie na:

- sprawdzeniu dokumentów identyfikacyjnych dostawę,
- sprawdzeniu stanu dostawy - opakowania,
- sprawdzeniu ogólnego wyglądu (barwa, cechowanie),

Jakość wykonania renowacji kanałów należy potwierdzić poprzez przeprowadzenie obu wymienionych poniżej prób:

- prób szczelności kanału,
- inspekcji TV kanałów po wykonaniu renowacji z nagraniem na płytach CD lub DVD.

### 6.3.2 Próba szczelności

Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie ze szczególnymi wymaganiami podanymi w normie PN-EN 1610.

Próby szczelności należy przeprowadzić w obecności Zamawiającego i Inżyniera.

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

### 6.3.3 Badanie próbek rękawa

Z każdej partii i dla każdej średnicy dostarczonego i zainstalowanego rękawa należy pobrać próbkę, a następnie wykonać badanie parametrów technicznych oraz krótkoterminowej sztywności obwodowej rękawa wg PN EN 11296-4. W uzasadnionych przypadkach (np. trudności z pobraniem próbki pierścieniowej) badanie to za zgodą Inżyniera i Zamawiającego może zostać zastąpione badaniem krótkoterminowego modułu sprężystości rękawa wg normy PN EN ISO 178. Próbka powinna zostać pobrana z rękawa wycinanego w studzienkach kanalizacyjnych.

Pobrana próbka powinna zostać opisana w następujący sposób:

- miejscowość,
- data,
- odcinek,
- średnica,
- podpisy osób obecnych przy poborze próbki.

Laboratorium po otrzymaniu próbki do badania powinno potwierdzić drogą elektroniczną na adres Zamawiającego fakt otrzymania takiej próbki wraz z dokumentacją fotograficzną otrzymanej próbki rękawa. Parametry geometryczne i wytrzymałościowe rękawa określone na podstawie badań powinny spełniać wymogi zawarte w pkt. 2.2.1 niniejszych Warunków Wykonania.

W związku z innymi parametrami utwardzania oraz innymi warunkami geometrycznymi rękawa w studzienkach kanalizacyjnych dopuszczalna jest wartość sztywności niższa o 10% od wymagań minimalnych określonych w niniejszych WW. W przypadku wyników niższych o więcej niż 10% od wymaganych należy wykonać badanie drugiej próbki i na podstawie obydwu badań ustalić rzeczywiste parametry rękawa oraz przyczynę rozbieżności. Na podstawie

przeprowadzonej analizy oraz wymagań WW dalsze postępowanie zostanie określone przez Inżyniera.

Poboru próbki należy dokonać w obecności przedstawiciela Zamawiającego i Inżyniera. Badanie oraz obliczenia powinny zostać przeprowadzone w odpowiednio do tego przygotowanym niezależnym laboratorium, które posiada akredytację na zakres badań wymaganych w PFU.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Kontrakt oparty jest na rozliczeniu obmiarowym zgodnie z Przedmiarem Robót.

Renowacja kanału wybraną metodą jest zaliczona do Robót Stałych. W związku z tym zgodnie z Przedmiarem Robót będzie rozliczona po wykonaniu całości robót wraz z robotami tymczasowymi i pracami towarzyszącymi.

Rozliczenie wykonanych Robót Stałych zgodnie z jednostkami wskazanymi w Przedmiarze Robót.

Długość odcinka rozliczeniowego będzie liczona pomiędzy osiami studni.

## 8 PRZEJĘCIE ROBÓT – PRÓBY KOŃCOWE

Ogólne zasady wykonania Prób Końcowych Robót i ich przejęcia podano w WW 00. Zasady prowadzenia Prób Końcowych określa Rozdział 9 Warunków Kontraktu. Natomiast procedury przejęcia Robót określa Rozdział 10 Warunków Kontraktu.

Gotowość do wykonania Prób Końcowych Wykonawca zgłasza pisemnie do Zamawiającego, przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia Dokumentację powykonawczą budowy.

Świadectwo Przejęcia jest potwierdzeniem wykonania Robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz zgodnie z dokumentacją budowy i zasadami wiedzy technicznej.

### 8.1 Zasady szczegółowe

W procesie realizacji renowacji kanału strony są zobowiązane do dokonania odbioru technicznego.

Odbiór techniczny częściowy obejmuje poszczególne odcinki robót (kanału) po renowacji.

W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z Kontraktem, w tym w szczególności zastosowanych Materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania naprawy studzienek i innych elementów,
- przeprowadzenie próby szczelności i dokonanie inspekcji TV kanału.

Po zakończeniu odbiorów częściowych należy dokonać odbioru technicznego końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów odbioru częściowego,
- sprawdzenie aktualności projektu powykonawczego Robót, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z projektem wykonania Robót renowacji sieci.

Odbiory częściowe i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie (przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Zamawiającego i - jeżeli jest to wymagane - innych podmiotów wydających warunki prowadzenia Robót) oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru ujawniono usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub odmówić dokonania odbioru.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w WW-00.

Zgodnie z Kontraktem rozliczenie Robót oparte jest na cenach jednostkowych za wykonanie Robót Stałych wyszczególnionych w Przedmiarze Robót.

Cena jednostkowa wykonania Robót opisanych w niniejszych WW przedstawiona w Przedmiarze Robót powinna obejmować w szczególności:

- Roboty Tymczasowe i prace towarzyszące opisane w punkcie 1.3. niniejszych WW oraz opisanych w pozostałych punktach WW,
- Koszt zakupu Materiałów i transport na miejsce wbudowania,
- Wykonanie Prób, Testów, Badań,
- Odbiory

oraz wszystkie inne Roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszymi WW i przewidzianych w PFU.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Informacje ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania Norm zostały określone w punkcie 10. WW-00.

### 10.2 Akty normatywne

PN-92/B-10673	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-91/B-10729	Studzienki kanalizacyjne.
PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 11296-1	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej Część 1: postanowienia ogólne
PN-EN 11296-4	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej Część 4: Wykładanie rękawami utwardzanymi na miejscu
PN-EN 13689	Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji.
PN-EN ISO 178	Tworzywa sztuczne – Oznaczanie właściwości przy zginaniu.
PN-EN 12201-2:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE)
PN EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie
PN-EN 13529:2005	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Odporność na silną agresję chemiczną
PN-EN 206-1	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego

Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz. U. 2013.21).

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano Montażowych.