

## **OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

### **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

<b>1. Wstęp</b> .....	<b>3</b>
1.1. Przedmiot ST .....	3
1.2. Roboty budowlane podstawowe .....	4
1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	5
<b>2. Materiały</b> .....	<b>6</b>
2.1. Wymagania dotyczące materiałów .....	6
2.1.2. Materiały mineralne do renowacji studzienek kanalizacyjnych - wymagane certyfikaty i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe .....	7
2.2. Zakup materiałów .....	8
2.3. Transport materiałów .....	8
2.4. Składowanie materiałów .....	8
<b>3. Sprzęt WYKONAWCY</b> .....	<b>9</b>
<b>4. Transport</b> .....	<b>9</b>
<b>5. Wykonanie robót</b> .....	<b>10</b>
5.1. Ogólne warunki wykonania robót renowacyjnych .....	10
5.1.1. Prace przygotowawcze przed rozpoczęciem robót .....	11
5.1.2. Wykonywanie renowacji sieci kanalizacji grawitacyjnej.....	11
5.1.3. Badanie szczelności .....	16
<b>6. Kontrola jakości</b> .....	<b>17</b>
6.1. Ogólne zasady .....	17
6.2. Kontrola jakości materiałów .....	17
6.3. Kontrola jakości wykonania Robót.....	18
6.4. Pobieranie próbek i badanie grubości i wytrzymałości rękawów .....	18
<b>7. Obmiar robót</b> .....	<b>18</b>
<b>8. Odbiór robót</b> .....	<b>19</b>
<b>9. Opis SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT</b> .....	<b>20</b>
9.1. Ogólne wymagania .....	20
<b>10. Dokumenty odniesienia</b> .....	<b>20</b>
10.1. Normy.....	20
10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne .....	21

## Załączniki:

1. Mapy z zakresem sieci kanalizacyjnej przewidzianej do renowacji.
2. Wyniki inspekcji kanalizacji, tj. film z inspekcji, raporty: opis odcinków z inspekcji, grafika odcinka, grafika spadków.
3. Zestawienie studni do renowacji.

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót remontowych i renowacyjnych istniejącej sieci kanalizacyjnej w ramach zamówienia pn.: „Renowacja istniejącej sieci kanalizacyjnej na terenie miasta Zielona Góra – Etap I”.

Przedmiotem niniejszego zamówienia (etap I) jest wykonanie renowacji istniejącej sieci kanalizacyjnej o średnicy  $\emptyset$  600, na odcinku S1-S9 i S13-S18 (L=710 m) w ul. Trasa Północna w Zielonej Górze, w technologii bezwykopowej, tzw. „rękawem” nasączonym żywicą, utwardzonym termicznie lub promieniami UV, wraz z renowacją studni kanalizacyjnych. Zakres sieci kanalizacyjnej przewidzianej do renowacji w ramach niniejszego zamówienia oznaczono na mapach, które są załącznikiem do niniejszego Opisu Przedmiotu Zamówienia. Dla odcinka od S1 do S9 nie została wykonana inspekcja TV, odcinek od S13 do S18 posiada wykonaną inspekcję TV. Wyniki inspekcji kanalizacji, tj. film z inspekcji, raporty: opis odcinków z inspekcji, grafika odcinka, grafika spadków zostały dołączone do niniejszego Opisu Przedmiotu Zamówienia.

**Uwaga!** Oznaczenia odcinków sieci kanalizacyjnej poddanych inspekcji nie odpowiadają oznaczeniom tych odcinków na mapie.

Odcinek na mapie	Odcinek na nagraniu z inspekcji
S13 – S14	S29 – S30
S14 – S15	S30 – S31
S15 – S16	S31 – S32
S16 – S17	S32 – S33
S17 – S18	S33 – S34

W ramach niniejszego zamówienia należy wykonać renowację 18 studni kanalizacyjnych (S1 – S18). Zestawienie studni stanowi załącznik nr 3 do niniejszego Opisu Przedmiotu Zamówienia.

Wykonawca w ramach niniejszego zamówienia zobowiązany jest również do:

- dokonania zgłoszenia organowi administracji architektoniczno-budowlanej zgodnie z art. 30 ustawy z dnia 07 lipca 1994r. Prawo budowlane,
- sporządzenia planu BIOZ,
- organizacji i utrzymania zaplecza budowy, zasilania w wodę i energię placu budowy oraz opłaty za zużyta wodę do prób szczelności, celów socjalnych i produkcyjnych,
- wykonania wszystkich prac geodezyjnych związanych z pomiarami powykonawczymi i dokumentacją powykonawczą całości realizowanego zadania (w tym wykonanie map powykonawczych),
- uzyskania zezwolenia na zajęcie pasa drogowego wraz ze sporządzeniem i uzyskaniem dla tego celu niezbędnych dokumentów,

- oznakowania i zabezpieczenia miejsca robót zgodnie z projektem czasowej organizacji ruchu i zabezpieczenia robót,
- wywiezienia na wysypisko gruzu i innych materiałów rozbiórkowych,
- odtworzenia nawierzchni pasa drogowego i odbiór przez Departament Inwestycji Miejskich i Zarządzania Drogami w Zielonej Górze – lub inną, właściwą dla danego terenu jednostkę administracyjną, wraz z uporządkowaniem terenu po robotach budowlanych,

Niniejsze zamówienie jest częścią zamówienia, którego przedmiotem jest wykonanie renowacji istniejącej sieci kanalizacyjnej o średnicach od 400 mm do 1200 mm, o łącznej długości ok. 2,5 km, w ul. Trasa Północna w Zielonej Górze.

Etap II zamówienia - pozostały zakres do wykonania renowacji istniejącej sieci kanalizacyjnej w ul. Trasa Północna w Zielonej Górze, tj. ok. 1,8 km, o średnicach od 400 mm do 1200 mm, zostanie udzielone w późniejszym czasie.

Do zakresu przedmiotowego zadania należy renowacja kanałów oraz studni kanalizacyjnych. Do zakresu przedmiotowego zadania należy również ponowne podłączenie kanału do istniejących studni włączonych.

Roboty będą prowadzone przy utrzymaniu ciągłości odbioru ścieków.

Wykonawca zastosuje taką organizację robót, aby próba szczelności odcinka kanału poddanego próbie odbyła się przed wpuszczeniem ścieków.

### **1.2. Roboty budowlane podstawowe**

W ramach robót podstawowych należy wykonać:

- renowację wskazanych odcinków kanału metodą rękawa utwardzanego (instalacja rękawa z włókniny nasączonej żywicą utwardzaną termicznie lub promieniami UV, utwardzenie rękawa i uzyskanie odpowiednich parametrów technicznych),
- renowację wskazanych studni kanalizacyjnych.

### **1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Do wykonania robót budowlanych podstawowych - renowacja kanałów niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe,
- rozpoznanie przebiegu trasy istniejącego kanału, wyznaczenie trasy,
- przewietrzenie kanału,
- stałe wentylowanie kanału,
- roboty przygotowawcze: przygotowanie studni do montażu rękawów, wyfrezowanie grubych nacieków i korzeni, usunięcie innych przeszkód,
- montaż, demontaż i utrzymanie drabin,

oraz prace towarzyszące:

- transport materiałów z miejsca tymczasowego składowania na miejsce wbudowania,
- wszystkie prace związane z utrzymaniem ciągłości odbioru ścieków, w tym: przygotowanie tymczasowych kanałów do odprowadzenia ścieków wraz z zestawem

- pompowym umożliwiającym przepompowywanie ścieków, korkowanie kanałów, przepompowywanie ścieków, demontaż sprzętu po wykonaniu renowacji,
- prace związane z czyszczeniem sieci kanalizacji grawitacyjnej wraz z czyszczeniem studni oraz wywóz osadu i innych nieczystości na wysypisko komunalne (przyjmujące tego typu odpady), wraz z opłatą za utylizację wywiezionych zanieczyszczeń,
  - wszystkie konieczne do przeprowadzenia zgodnie z niniejszą ST inspekcje TV kanałów przed instalacją wykładziny renowacyjnej – inspekcja po wykonaniu czyszczenia sieci, inspekcje TV po wykonaniu napraw miejscowych,
  - niezbędne roboty remontowe przed zasadniczą renowacją (np. wypełnienie ewentualnych ubytków w dnie kanału, wzmacnianie rur w przypadku ich ewentualnej deformacji),
  - inne elementy prac towarzyszących: obróbka rękawa w studniach (otwarcie kinet studni),
  - wykonanie prób szczelności,
  - inspekcja TV kanałów po wykonaniu renowacji,
  - organizacja i koszty wszystkich mediów do celów technologicznych (np. pobór wody, pobór energii),
  - roboty związane z zabezpieczeniem (np. umocnieniem) istniejącej nawierzchni przed zniszczeniem w trakcie wykonywania robót,
  - odtworzenie trawników,
  - prace porządkowe.

#### Uwaga!

1. Koszty związane z wykonaniem projektów tymczasowego oznakowania i organizacji ruchu należy uwzględnić w cenie umownej.
2. Oznakowanie robót (materiały na przegrody, bariery, oznakowanie placu budowy) należy wykonać zgodnie z projektem organizacji ruchu (opracowanym przez Wykonawcę robót) uzgodnionym przez zarządców dróg, policję i inne odpowiednie instytucje. Koszty związane z wykonaniem tymczasowego oznakowania i organizacji ruchu należy uwzględnić w cenie umownej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności z:

PN-EN 13380:2004; PN-EN ISO 11296-1:2018-04; PN-EN ISO 11296-4:2018-03; PN-EN ISO 178:2011; PN-EN 1610:2015-10; PN-EN 752:2017-06; PN EN ISO 9969:2016-02, PN-EN 1228:1999; PN-EN ISO 527-1:2012; PN-EN 196-1:2016-07 lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

Przez renowację studni należy rozumieć działania zapewniające odtworzenie jej wytrzymałości konstrukcyjnej i właściwą funkcjonalność (szczelność, hydraulikę, dostępność, wymiana włazów itp.).

Określenia: studnia, studzienka oznaczają studnię kanalizacyjną.

## 2. MATERIAŁY

Materiały stosowane do renowacji kanałów winny spełniać wymogi Prawa Budowlanego, spełniać wymagania odpowiednich norm oraz inne określone w OPZ wymagania.

Zastosowane do renowacji materiały winny posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie tj. certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub certyfikaty zgodności z Polska Norma (lub aprobatą techniczną), lub deklaracje zgodności z Polska Norma (lub aprobatą techniczną).

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu renowacji sieci kanalizacji grawitacyjnej, według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej, są:

#### 2.1.1. Rękawy do renowacji kanałów — wymagane Aprobaty Techniczne i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta

Zastosowanie będą miały rękawy utwardzalne przeznaczone do renowacji kanałów - wykładzina z elastycznej rury impregnowanej żywicą termoutwardzalną (epoksydową lub poliestrową), która tworzy rurę po utwardzeniu.

Nominalna grubość ścianki materiału (rękawa po utwardzeniu) musi zapewniać wytrzymałość jak dla nowego kanału i przenosić wszelkie obciążenia dynamiczne, statyczne i mechaniczne jak dla nowej samonośnej rury.

Odporność chemiczna rękawa do renowacji kanałów odpowiednia do kontaktu ze ściekami. Odporność termiczna rękawa do renowacji kanałów – nie mniejsza niż 60 °C.

Rękaw do renowacji kanałów powinien być odporny na ścieranie.

Sztywność obwodowa krótkoterminowa S musi być potwierdzona obliczeniami.

Rękawy do renowacji kanałów muszą spełniać następujące wymagania :

- rękawy winny być wykonane z elastycznej rury impregnowanej żywicą termoutwardzalną epoksydową lub poliestrową;
- nasączenie rękawów winno odbywać się w warunkach kontrolowanych według polskiej normy;
- barwa każdego rękawa przed zainstalowaniem winna być na całej jej powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności;
- musi być zapewnione przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości równomiernego utwardzenia rękawa;
- ciągła struktura rękawa musi być zapewniona, co najmniej, na odcinkach między studniami;
- dla kanałów kołowych sztywność obwodowa krótkoterminowa S winna być liczona na podstawie wzoru

$$S = \frac{E}{[12 \times (d_m/e)^3]}$$

gdzie:

E – krótkoterminowy moduł sprężystości E	[MPa]
e - grubość ścianki	[m]
$d_m$ - średnia średnica rękawa	[m]
$d_m = d_w + (d_z - d_w) / 2$	
$d_z$ – średnica zewnętrzna rękawa	[m]
$d_w$ – średnica wewnętrzna rękawa	[m]

**lecz nie mniejsza niż 4 kN/m<sup>2</sup>.**

Próbki rękawa do kontroli jakości instalacji należy kształtować przy zamkniętym z drugiej strony przekroju wykładziny, podczas nadmuchiwania i utwardzania do takiego samego obwodu jak obwód rury poddawanej wyścieleniu.

W celu potwierdzenia wymaganego parametru sztywności obwodowej zainstalowanego rękawa, należy pobrać próbki pierścieniowe rękawów, a następnie poddać je badaniu zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-4:2018-03 w zakresie początkowej sztywności obwodowej, tak aby bezpośrednio z wyników badań uzyskać możliwość sprawdzenia spełniania wymogów Zamawiającego.

Wykonawca powinien zamówić rękaw po dokonaniu sprawdzenia średnicy i kształtu, głębokości posadowienia, warunków gruntowo-wodnych i obciążenia.

### **2.1.2. Materiały mineralne do renowacji studzienek kanalizacyjnych - wymagane certyfikaty i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe**

Wymagane jest stosowanie do renowacji studni kanalizacyjnych (do wykonania naprawy i reprofiliacji studni) materiałów mineralnych stanowiących system związków ze sobą współpracujących i pochodzących od tego samego producenta.

Zastosowanie będą miały materiały o następujących właściwościach i parametrach:

- do łączenia elementów studni, do fugowania cegieł – jednoskładnikowa szybkowiążąca zaprawa naprawcza, przyrost wytrzymałości na ściskanie po 1 dniu minimum 12 MPa, odporna na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA 3 (wg normy PN-EN 206-1), trwale odporna na działanie soli odładzających, olejów i innych ropopochodnych, odporna na wpływ komunikacji i środowiska o pH 3,5 do 14,
- do smarowania wnętrza studni lub komory - warstwa szczipna dla zapraw i podłoży mineralnych, trwale odporna na działanie siarczanów,
- do naprawy kinety i spoczników - jednoskładnikowa szybkowiążąca zaprawa naprawcza, przyrost wytrzymałości na ściskanie po 2 godzinach min. 4,0 MPa, a po 1 dniu minimum 8 MPa, odporna na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA 3 (wg normy PN-EN 206-1), trwale odporna na działanie soli odładzających, olejów i innych ropopochodnych, odporna na wpływ komunikacji i środowiska o pH 3,5 do 14, możliwości obciążenia ściekami po 2 godzinach od nałożenia, dodatkowo zbrojona włóknem, o bardzo niskiej nasiąkliwości < 10 %,
- do zatamowania dynamicznych wypływów wody przez nieszczelności w ściankach – jednoskładnikowa, szybkowiążąca, przyrost wytrzymałości na ściskanie po 1

- godzinie min. 8 MPa, pęczniająca zaprawa przeznaczona do zamykania miejsc wypływu wody, o trwałej odporności na działanie jonów siarczanowych,
- e) do zablokowania dopływu wody sączącej się (łzawiącej) przez nieszczelności w ściankach – jednoskładnikowa zaprawa szybkowiążąca, pęczniająca w porach, siarczanoodporna, bez chlorków, przeznaczona do uszczelniania powierzchni zawilgoconych i mało intensywnych sączeń wody,
  - f) do wypełnienia ubytków w kręgach i ściance betonowej, do osadzania stopni włączonych w studni – jednoskładnikowa, szybkowiążąca, przyrost wytrzymałości na ściskanie po 1 godzinie min. 10,0 MPa a po 1 dniu minimum 20 MPa, bezskurczowa, siarczanoodporna zaprawa, do stosowania w strefach stałego obciążenia wodą,
  - g) do regulacji włazu (poprzez wylewkę masy zalewowej o grubości warstwy 1 – 60mm przeznaczonej do mocowania pokryw włączonych) – jednoskładnikowa masa zalewowa wykazująca odporność na sole rozmrażające, na działanie olejów silnikowych i na obciążenia dynamiczne, wytrzymałość na ściskanie po 1 godzinie 15 MPa,
  - h) do zabezpieczenia powłokowego wnętrza studni lub komory – jednoskładnikowa, średnioziarnista zaprawa polimerowo-cementowa o grubości minimum 10 mm przeznaczona dla bardzo agresywnego środowiska, odporna na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA 3 (wg normy PN-EN 206-1), odporna na działanie środowiska o pH 2,5 – 14, odporna na wysalanie siarczanów z wód gruntowych, o wytrzymałości na ściskanie po 24 godzinach min. 8 MPa, o wodoszczelności pod ciśnieniem 0,3 MPa przez 72 godziny.

Uwaga! Zaleca się wykonanie powłok metodą natrysku odśrodkowego.

## 2.2. Zakup materiałów

Elementy do renowacji kanałów należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, wymaganymi atestami i aprobatami technicznymi, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami zgodności z polską normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

## 2.3. Transport materiałów

Transport materiałów opisano w punkcie 4 niniejszej ST.

## 2.4. Składowanie materiałów

Składowanie:

Wszystkie materiały winny być przechowywane i składowane zgodnie z instrukcjami i wytycznymi producenta stosownie potwierdzonymi w aprobacie technicznej, które będą dostępne w miejscu składowania.

W szczególności należy przestrzegać następujących wymagań:

- powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów,



- składowanie powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych,
- rękawy powinny być przechowywane w suchych miejscach bez dostępu promieni słonecznych (UV) najdłużej przez taki okres od chwili nasączenia, jaki jest określony jako maksymalny w zaleceniach producenta i stosownie potwierdzony w aprobacie technicznej,
- elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo. Zaleca się sposób składowania materiałów w sposób umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

### 3. SPRZĘT WYKONAWCY

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.

Roboty związane z wykonaniem renowacji sieci kanalizacji grawitacyjnej będą wykonywane ręcznie oraz przy pomocy następujących maszyn i urządzeń:

- samochód ciśnieniowy z węzami o długości min.150 m,
- zespół do inspekcji (kamera TV, kolor, z głowicą obrotową),
- specjalistyczne urządzenie do montażu rękawa uszczelniającego umożliwiające instalację oraz utwardzenie rękawa,
- urządzenia kontrolno - pomiarowe,
- robot do frezowania,
- pompa spalinowa,
- węże do przepompowywania min. 200 m,
- inne urządzenia i narzędzia - pompy, agregaty prądotwórcze, agregaty hydrauliczne, sprężarki, narzędzia pneumatyczne itd.

### 4. TRANSPORT

Do transportu materiałów należy użyć takich środków transportu, jak :

- samochód samowyładowczy z dźwigiem (HDS),
- samochód dostawczy.

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego 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.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i dostarczonych materiałów. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

Rękawy należy transportować zgodnie z zaleceniami producentów i stosownym potwierdzeniem w aprobach technicznej. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kołowym.

Rękaw powinien być oznakowany i musi być opatrzony etykietą zawierającą:

- nazwę i znak producenta,
- symbol włókniny,
- średnicę rękawa,
- grubość rękawa,
- długość rękawa,
- datę impregnacji.

Zaprawy cementowe, samozagęszczające, szpachle, przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie materiałów przed uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót renowacyjnych**

Przed rozpoczęciem robót budowlanych renowacyjnych Wykonawca przedstawi zarys metodologii Robót, harmonogram Robót oraz inne dokumenty niezbędne do rozpoczęcia robót (m. in. wszystkie zgłoszenia, komunikaty, wymagane zgody związane z wejściem na teren budowy, organizacją ruchu zastępczego podczas trwania Robót oraz zabezpieczeniem interesów osób trzecich) uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem renowacji sieci kanalizacyjnej. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. W czasie wykonywania Robót należy zachować i przestrzegać warunki i przepisy BHP.

Renowację kanałów należy wykonać z materiałów zgodnych z niniejszą Specyfikacją Techniczną i zgodnie z wytycznymi producentów materiałów renowacyjnych.

Zniszczone nawierzchnie dróg, chodników i zieleni po ewentualnych wykopach niezbędnych do prawidłowego wykonania Robót należy doprowadzić do stanu pierwotnego. Uwaga ta dotyczy również terenów położonych poza pasami drogowymi. Wykonawca podczas trwania prac renowacyjnych musi zapewnić dojazd właścicielom oraz użytkownikom posesji.

### **5.1.1. Prace przygotowawcze przed rozpoczęciem robót**

5.1.1.1. Oznakowanie i zabezpieczenie Robót prowadzonych w pasie drogowym  
Należy wykonać oznakowanie i zabezpieczenie Robót, a w miejscach, w których istnieje zwiększone ryzyko powstania kolizji lub wypadków, budowę należy ponadto ogrodzić od strony ruchu (samochodowego i pieszego), a po zmroku dodatkowo oznakować światłami. Zestawy do renowacji oraz inne sprzęty i pojazdy będą odpowiednio ustawione i oznakowane. Oznakowanie Robót, sprzętu i pojazdów ponadto musi być zgodne z zatwierdzonym przez właściwe organy projektem organizacji ruchu zastępczego na czas wykonywania Robót.

#### 5.1.1.2. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego oraz osób zatrudnionych Wykonawca ma obowiązek wykonania lub dostarczenia, a także zapewnienia obsługi wszystkich tymczasowych urządzeń zabezpieczających.

Wykonawca zapewni odpowiednie całodobowe oświetlenie zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami Instrukcji oznakowania Robót prowadzonych w pasie drogowym.

### **5.1.2. Wykonywanie renowacji sieci kanalizacji grawitacyjnej**

Odcinek przeznaczony do renowacji należy czasowo wyłączyć z eksploatacji.

Przed wejściem do kanału (do studni kanalizacyjnych), w celu sprawdzenia lub wyczyszczenia należy zbadać stan atmosfery w celu określenia zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub braku tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Kanał musi być wentylowany, należy stosować nadmuch świeżego powietrza.

W przypadku wykonywania wykopów punktowych istniejące uzbrojenie podziemne krzyżujące się z trasami kanałów należy odpowiednio zabezpieczyć i podwiesić, a wcześniej dokonać uzgodnień z właścicielami tego uzbrojenia.

Kanały i przewody niezbędne do naprawienia należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

Prace renowacyjne wykonywać z zachowaniem następującej kolejności:

- renowacja kanału – rurociągu,
- renowacja kinet studni,
- renowacja pozostałych elementów studni.

Wykonawca zastosuje taką organizację robót, aby próba szczelności odcinka kanału poddanego próbie odbyła się przed wpuszczeniem ścieków.

#### 5.1.2.1. Czyszczenie sieci

Z kanału należy usunąć wszystkie przeszkody: wewnętrzne osady (nagromadzone miękkie osady, elementy korozji z powierzchni wewnętrznej rury, inkrustacje) i inne elementy (np. deski, pręty), korzenie i wystające przyłącza kanalizacyjne należy oszlifować.

Wykonawca jest zobowiązany do zagospodarowania odpadów zgodnie z ich przeznaczeniem i składem uwzględniając wymogi obowiązującej ustawy o odpadach.

Osady i inne zanieczyszczenia należy wywieźć na wysypisko komunalne znajdujące się w odległości do 10 km.

Czyszczenie należy prowadzić metodą hydrodynamicznego czyszczenia sieci kanalizacji grawitacyjnej przy użyciu wozu specjalistycznego.

Zastosowana metoda czyszczenia nie może spowodować uszkodzenia kanałów. W przypadku uszkodzeń skutki finansowe oraz prawne wynikające z naprawy uszkodzonej sieci obciążają Wykonawcę.

#### 5.1.2.2. Inspekcja TV sieci przed renowacją kanałów

##### 5.1.2.2.1. Inspekcja TV sieci przed renowacją kanałów, po wykonaniu czyszczenia sieci

Przed renowacją kanałów, po wykonaniu czyszczenia sieci, będzie wykonana inspekcja kanału.

W przypadku, gdy inspekcja TV (przeprowadzona przed renowacją kanałów) wykaże konieczność wykonania napraw miejscowych należy dokonać wszelkich niezbędnych czynności - napraw, frezowania w celu usunięcia załamania czy przeszkód uniemożliwiających prawidłową instalację rękawa.

W miejscach największych uszkodzeń rur, przed instalacją rękawa, należy bezwzględnie wykonać naprawy miejscowe, aby uniknąć wgłębienia rękawa w tych miejscach.

##### 5.1.2.2.2. Inspekcja TV sieci przed renowacją kanałów, po wykonaniu napraw miejscowych

Na odcinkach, na których wykonane zostaną naprawy miejscowe, należy wykonać powtórny inspekcję TV sieci przed zasadniczą renowacją – montażem rękawa.

W przypadku wad Wykonawca dokona poprawek i wykona ponowną inspekcję TV umożliwiającą dokonanie oceny przeprowadzonych napraw. Powtórna inspekcja nie będzie podlegała dodatkowej zapłacie.

#### 5.1.2.3. Renowacja kanałów

##### 5.1.2.3.1. Instalacja rękawa uszczelniającego

Projekt technologii wykonawstwa i organizacji robót oraz harmonogram prowadzenia robót (uwzględniający odłączanie poszczególnych odcinków kanału, oraz zapewnienie tymczasowego odbioru ścieków), który Wykonawca opracuje należy uzgodnić z użytkownikiem sieci kanalizacyjnej. Projekt ten podlega również uzgodnieniu Zamawiającym.

Renowację kanałów powinno się wykonywać w czasie pogody bezdeszczowej. Do zamykania przewodów kanałowych mogą służyć worki gumowe (balony) wypełniane

sprężonym powietrzem. W studni poprzedzającej studnię startową należy umieścić pompę zatopialną wyposażoną w przewody. Końcówkę przewodu należy umieścić w studni poza odcinkiem kanału poddawanego renowacji. Po tak przygotowanym zabezpieczeniu można przystąpić do prac renowacyjnych.

Renowację metodą rękawa nasączonego ciekłą żywicą utwardzaną termicznie lub promieniami UV należy wykonać zgodnie z:

- wymaganiami zawartymi OPZ,
- normą PN-EN ISO 11296-4:2018-03 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych beciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Część 4: Wykładanie rękawami utwardzanymi na miejscu.”,
- „Instrukcją montażu i instalacji rękawa” opracowaną przez producentów rękawów.

Zamawiający wymaga, aby zastosowana metoda renowacji zapewniła przepustowość kanałów nie gorszą od obecnej.

Przy wyznaczaniu odcinków podlegających jednorazowej renowacji należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie zasad BHP.

#### 5.1.2.3.1.1. Instalacja rękawa uszczelniającego

W celu uniemożliwienia napływu wód gruntowych do remontowanego kanału, instalację właściwego rękawa poprzedzić wprowadzeniem do oczyszczonego kanału, przy pomocy sprężonego powietrza lub wody, membrany - cienkiej folii z polietylenu, nylonu lub włókna poliestrowego, dostosowanej do kształtu kanału (tak zwany preliner).

Kolejnym etapem jest wprowadzenie do remontowanego kanału właściwego, nasączonego żywicą rękawa. Rękaw należy montować wewnątrz remontowanego kanału poprzez istniejącą studnię.

Należy zastosować właściwy (dopasowany swymi rozmiarami do odnawianego przewodu) rękaw z elastycznej tkaniny technicznej nasączonej żywicą utwardzaną termicznie lub promieniami UV epoksydową lub poliestrową.

Niedopuszczalne jest montowanie rękawa uszczelniającego w sposób mogący prowadzić do zgniatania nośnika powodującego lokalne przemieszczanie żywic (rękaw jest wykładziną składająca się, co najmniej, z nośnika i żywicy).

Wykonawca będzie postępować zgodnie z instrukcją instalowania, która określa wymagania wszystkich producentów dotyczące przeprowadzania instalowania. Instrukcja będzie wymieniać wszystkie podstawowe parametry procesu i związane z nim deklarowane wartości oraz tolerancje.

Instalowanie będzie przeprowadzone przez przeszkolonych w danej technice operatorów i w pełni zgodnie z procedurą przedstawioną w instrukcji instalowania.

Wykonawca dostanie od producenta rękawa wytyczne postępowania, w których będą zapisane procedury postępowania na budowie podczas składowania, transportowania, przenoszenia, impregnowania (jeżeli jest stosowane), wprowadzania do kanału i utwardzania rękawa, który będzie stanowił wykładzinę kanału. Wykonawca zapewni realizację prac w sposób gwarantujący, ciasne przyleganie do ścianki rury i zapobiegnie jakiegokolwiek deformacji wykładziny, która mogłaby być spowodowana ciśnieniem wód gruntowych lub ciśnieniem ścieków w przyłączach.

#### 5.1.2.3.1.2. Utwardzanie żywicy

Po zakończeniu procesu instalacji rękawa uszczelniającego należy go utwardzić. Proces utwardzania będzie prowadzony metodą termiczną lub przy pomocy promieniowania UV. W przypadku stosowania metody termicznej należy stosować odpowiednie układy grzewcze. W tym przypadku, z niezależnego źródła wprowadzić ciepło (gorąca woda lub para wodna) wymagane do utwardzenia żywicy. Wymagane jest użycie odpowiedniego źródła ciepła i urządzenia do cyrkulacji. Urządzenia te powinny zapewnić dostarczenie wystarczającej energii cieplnej dla umożliwienia utwardzenia rękawa o określonych wymiarach (określonej średnicy i długości lub określonych szerokości/wysokości i długości). Źródło ciepła musi być wyposażone w odpowiednie mierniki temperatury na wlocie i wylocie. W przypadku stosowania do utwardzania elektrycznych urządzeń grzewczych kontrolowana powinna być dostarczana moc i temperatura na powierzchni przylegania styku wykładziny z istniejącym kanałem.

W przypadku stosowania utwardzania przy pomocy promieniowania UV należy stosować generatory promieniowania UV. Źródło światła powinno być połączone z przyrządami do stałej kontroli prędkości przesuwu wewnątrz rury, natężenia promieniowania i/lub mocy elektrycznej.

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

Po zakończeniu procesu utwardzania powinno się uzyskać ciasno osadzoną rurę we wnętrzu starego przewodu. Rękaw powinien być równomiernie utwardzony i powinien przylegać do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości. Powierzchnia rękawa po utwardzeniu powinna być jednolita i gładka, pozbawiona wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych. Ciągła struktura rękawa musi być zapewniona, co najmniej, na odcinkach między studniami. Rękaw po renowacji powinien być gładki - dopuszczalne są zmarszczenia w miejscach zmian geometrii kanału a na odcinkach prostych nie powinny tworzyć się nieregularności i zmarszczenia.

Rękaw po renowacji powinien być szczelny zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10.

#### 5.1.2.4. Zapewnienie odbioru ścieków

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia ciągłości przepływu ścieków (odbioru ścieków) podczas prowadzenia prac (przepompowywanie). Pompowanie ścieków z kolektora musi się odbywać tymczasowymi szczelnymi rurociągami dostosowanymi do ilości ścieków do przepompowania. Należy zapewnić niezależny system zasilania pomp w energię elektryczną. Uwzględnić zminimalizowanie utrudnienia w ruchu pojazdów i pieszych. W przypadku stosowania pomp spalinowych w rejonach istniejącej zabudowy muszą mieć one obudowę dźwiękochłonną.

Zapewnienie odbioru ścieków dotyczy także okresu trwania ulewnego deszczu. Wykonawca zwróci szczególną uwagę na to, że w tym czasie może dojść do zalania budynków pozbawionych odpływu ścieków, spowodowanego prowadzonymi robotami, o ile nie dostosuje sposobu odwodnienia do zmiany warunków atmosferycznych.

#### 5.1.2.6. Otwarcie kinet

Po wykonaniu renowacji metodą rękawa należy wykonać otwarcie kinet studni, poprzez usunięcie góry rękawa z każdej kinety.

#### 5.1.2.7. Inspekcja TV sieci po renowacji kanałów

Inspekcja kanału musi umożliwić dokonanie oceny stanu powierzchni kanału po wykonaniu renowacji oraz lokalizację odejść bocznych. Inspekcję kamerą z funkcją pomiaru odległości i spadku przeprowadzonej po wykonaniu renowacji należy wykonać w ramach robót, a wyniki inspekcji wykorzystać do oceny jakości robót i załączyć do dokumentacji powykonawczej zadania.

#### 5.1.2.8. Renowacja studni kanalizacyjnych

Renowacja studni ma zapewnić odtworzenie jej wytrzymałości konstrukcyjnej i właściwą funkcjonalność (szczelność, hydraulikę, dostępność itp.).

Natomiast w każdej studni należy przeprowadzić renowację wnętrza według niżej opisanych zaleceń, dostosowując zakres prac do rzeczywistych potrzeb wynikających z jej stanu technicznego aby odtworzyć jej wytrzymałość konstrukcyjną i właściwą funkcjonalność (np. tam, gdzie nie ma kinety – należy ją wykonać; tam, gdzie kineta jest uszkodzona – należy ją naprawić; tam, gdzie występują nieszczelności – należy wykonać uszczelnienia).

W każdej studni należy wykonać hydropiaskowanie wnętrza, zabezpieczenie powłokowe wnętrza oraz montaż lub wymianę stopni włazowych.

Renowacja studni kanalizacyjnych polega na wykonaniu następujących prac zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową:

- demontaż istniejących stopni włazowych,
- hydropiaskowanie wnętrza studni, polegające na hydrodynamicznym usunięciu powierzchniowej, skorodowanej warstwy betonu lub cegły, skupionym strumieniem wody pod ciśnieniem, aż do uzyskania podłoża czystego, pozbawionego luźnych elementów, gruzu, kurzu, tłuszczu; czyste nośne podłoże powinno charakteryzować się przyczepnością badaną metodą „pull off” na poziomie 1,5 MPa.
- smarowanie wnętrza studni lub komory warstwą szepną dla zapraw i podłoży mineralnych, trwale odporną na działanie siarczanów,
- naprawa kinety i spoczników jednoskładnikową szybkowiązącą zaprawą naprawczą, przyrost wytrzymałości na ściskanie po 2 godzinach min. 4,0 MPa, a po 1 dniu minimum 8 MPa, odporna na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA 3 (wg normy PN-EN 206-1), trwale odporna na działanie soli odładzających, olejów i innych ropopochodnych, odporna na wpływ komunikacji i środowiska o pH 3,5 do 14, możliwości obciążenia ściekami po 2 godzinach od nałożenia, dodatkowo zbrojona włóknem, o bardzo niskiej nasiąkliwości, < 10 %,
- zatamowanie dynamicznych wyływów wody przez nieszczelności w ściankach jednoskładnikową, szybkowiąjącą, przyrost wytrzymałości na ściskanie po 1 godzinie min. 8 MPa, pęczniejącą zaprawą przeznaczoną do zamykania miejsc wyływu wody, o trwałej odporności na działanie jonów siarczanowych,
- zablokowanie doływu wody sączącej się (łzawiącej) przez nieszczelności w ściankach jednoskładnikową zaprawą szybkowiąjącą, pęczniejącą w porach, siarczanoodporną bez chlorków, przeznaczoną do uszczelniania powierzchni zawilgoconych i mało intensywnych sączeń wody,
- fugowanie cegieł jednoskładnikową szybkowiąjącą zaprawą naprawczą, przyrost wytrzymałości na ściskanie po 1 dniu minimum 12 MPa, odporną na działanie

siarczanów w klasie ekspozycji XA 3 (wg normy PN-EN 206-1), trwale odporna na działanie soli odladzających, olejów i innych ropopochodnych, odporną na wpływ komunikacji i środowiska o pH 3,5 do 14,

- wypełnienie ubytków w kręgach i ścianie betonowej jednoskładnikową, szybkowiązącą, przyrost wytrzymałości na ściskanie po 1 godzinie min. 10,0 MPa, a po 1 dniu minimum 20 MPa, bezskurczową, siarczanoodporną zaprawą, do stosowania w strefach stałego obciążenia wodą,
- zabezpieczenie powłokowe wnętrza studni lub komory jednoskładnikową, średnioziarnistą zaprawą polimerowo-cementową, o grubości minimum 10 mm przeznaczoną dla bardzo agresywnego środowiska, odporną na działanie siarczanów w klasie ekspozycji XA 3 (wg normy PN-EN 206-1), odporną na działanie środowiska o pH 3,5 – 14, odporną na wysalanie siarczanów z wód gruntowych, o wytrzymałości na ściskanie po 24 godzinach min. 8 MPa, o wodoszczelności pod ciśnieniem 0,3 MPa przez 72 godziny.

Uwaga! Zaleca się wykonanie powłok metodą natrysku odśrodkowego.

- osadzenie nowych stopni włączowych w studni przy użyciu jednoskładnikowej, szybkowiążącej, przyrost wytrzymałości na ściskanie po 1 godzinie min. 10,0 MPa, a po 1 dniu minimum 20 MPa, bezskurczowej, siarczanoodpornej zaprawy, przeznaczonej do stosowania w strefach stałego obciążenia wodą; stopnie włączowe wkuwane montowane naprzemiennie lub stopnie jako drabinka.

#### Wymagania technologiczne

W pierwszym etapie prac renowacyjnych podłoże musi zostać dobrze oczyszczone (podłoże ma być szorstkie i zarazem czyste), tak żeby uzyskać właściwą przyczepność do podłoża.

Kolejny etap to uszczelnienie kanału przed napływem wody gruntowej materiałami na bazie mineralnej (w oparciu o szybko sprawny cement). Na czas wiązania materiału należy wstrzymać eksploatację kanału.

Następnie można wykonać prace naprawcze i reprofiliację ubytków.

Na powierzchni konstrukcji kanału i na miejscu budowy musi się utrzymywać temperatura +5°C.

Należy pamiętać o tym, że powłoki mają charakter zabezpieczający, a nie wzmacniający. Zaprawy lub powłoki nakłada się na nośne, stabilne podłoże, konstrukcja kanału musi prawidłowo przenosić obciążenia bez powstawania dużych zarysowań.

Należy zachować podane przez producenta proporcje przy przygotowaniu wszystkich materiałów mineralnych (na bazie cementu), które wymagają jedynie wymieszania z wodą. Dozowanie wody (nie na oko) jest bardzo ważne, ponieważ dodanie zbyt dużej ilości wody pogarsza zasadniczo właściwości materiału. Rośnie skurcz i mogą pojawiać się spękania, ale przede wszystkim zwiększa się porowatość, co powoduje utratę wodoszczelności i bardzo obniża odporność na korozję.

#### **5.1.3. Badanie szczelności**

Wykonawca zastosuje taką organizację robót, aby próba szczelności odcinka kanału poddanego próbie odbyła się przed wpuszczeniem ścieków.

Rękaw po utwardzeniu winien być szczelny w 100% i zgodny z normą szczelności PN-EN 1610:2015-10.



Studnie poddane renowacji na sieci kanalizacji grawitacyjnej należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-EN 1917:2004.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

### **6.1. Ogólne zasady**

Kontrola związana z wykonaniem renowacji kanałów powinna być przeprowadzona zgodnie z odpowiednimi normami oraz niniejszą Specyfikacją Techniczną.

Kontrola związana z wykonaniem renowacji kanałów powinna być przeprowadzona po wykonaniu każdego rękawa. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla renowacji każdego rękawa zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap renowacji poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wszystkie elementy Robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszej specyfikacji zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

Wymagane pomiary i inne badania dotyczące procesu instalowania oraz metody wykonywania pomiarów powinny być udokumentowane w sprawozdaniu z instalowania.

### **6.2. Kontrola jakości materiałów**

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

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

Ponadto ocenie podlega:

- sprawdzenie dokumentów identyfikacyjnych dostawy, takich jak:
  - nazwa i znak producenta,
  - nazwa materiału,
  - średnica (lub wysokość i szerokość) rękawa,
  - długość rękawa,
  - grubość rękawa,
  - datę produkcji i miejsce przeznaczenia.
- sprawdzenie stanu dostawy - opakowania,
- sprawdzenie ogólnego wyglądu rękawa (barwa, cechowanie),
- badanie jednorodności rękawa (brak wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych)
- badanie barwy rękawa pod względem jednakowego odcienia i intensywności na całej jego powierzchni.

### 6.3. Kontrola jakości wykonania Robót

Kontrola jakości wykonania Robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót ze Specyfikacją Techniczną, zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Próbki przeznaczone do badań będą wycinane z każdego utwardzonego rękawa.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ocenę stanu kanału przed montażem rękawa, po wykonaniu czyszczenia sieci (stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć ścianek kanału, przeszkody), ze wskazaniem odcinków do przeprowadzenia napraw miejscowych;
- ocenę stanu kanału przed montażem rękawa, po wykonaniu napraw miejscowych;
- ocenę stanu kanału - stanu powierzchni wewnętrznej rękawa po utwardzeniu żywicy (wykładzina powinna mieć jednolity wygląd na całej powierzchni podlegającej renowacji i powinna przylegać na całej powierzchni wewnętrznej kanału; rękaw musi być utwardzony równomiernie)
- badanie szczelności kanału po renowacji zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10;
- kontrolę stanu odnowienia powierzchni wewnętrznych studni;
- kontrolę prawidłowości osadzenia stopni i włazów oraz pozostałych elementów wymienianych w studniach;
- badanie przyczepności metodą „pull off” (1 badanie na 50m<sup>2</sup> powierzchni); spadek wytrzymałości na odrywanie („pull off”) po 28 dniach nie powinien być większy niż 5 %
- badanie szczelności studni.

### 6.4. Pobieranie próbek i badanie grubości i wytrzymałości rękawów

Zaleca się, aby próbki utwardzonego rękawa do kontroli jakości instalacji były kształtowane przy zamkniętym z drugiej strony przekroju wykładziny, podczas nadmuchiwania i utwardzania do takiego samego obwodu jak obwód rury poddawanej wyścielaniu. Wszędzie, gdzie jest możliwe, zaleca się formowanie tak wspartych próbek na pośredniej studziencie włazowej, najlepiej na jednym lub drugim końcu całej instalacji.

W celu potwierdzenia wymaganego parametru sztywności obwodowej zainstalowanego rękawa, należy pobrać próbki pierścieniowe rękawów, a następnie poddać je badaniu zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-4:2018-03 w zakresie początkowej sztywności obwodowej, tak aby bezpośrednio z wyników badań uzyskać możliwość sprawdzenia spełniania wymogów Zamawiającego.

Grubość ścianki zainstalowanej rury należy mierzyć zgodnie z PN-EN ISO 3126:2006.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nie będzie stosowany. Podstawą płatności będzie cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę i podana w Wykazie Cen.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru Robót należy dokonywać zgodnie z PN-EN 1610:2015-10, przy uwzględnieniu instrukcji i zaleceń producentów dotyczących prób i odbiorów oraz wytycznych eksploatacyjnych.

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z renowacją sieci kanalizacji grawitacyjnej, w tym:

- wykonanie napraw miejscowych,
- badanie rękawa przed zainstalowaniem,
- instalacja rękawów (raporty z procesu utwardzania rękawa),
- wykonanie demontażu elementów studni,
- wykonanie oczyszczania studni,
- wykonanie prób szczelności,
- wykonanie badań „pull off”.

Odbiór Robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST,
- grubość rękawa po utwardzeniu,
- sztywność obwodowa krótkoterminowa S rękawa po utwardzeniu - badanie zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-4 w zakresie krótkookresowego modułu zginającego  $E_0$  (modułu sprężystości E) i obliczenie sztywności obwodowej zgodnie z wymaganiami PFU,
- szczelność przewodów (próby zgodne z PN-EN 1610:2015-10)
- pozytywny wynik inspekcji kanałów telekamerą (m.in. przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału).

Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie ze Specyfikacją Techniczną, a także odpowiednimi normami i przepisami.

Do odbioru robót WYKONAWCA przedłoży ZAMAWIAJĄCEMU następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- inspekcje kamerą TV z funkcją pomiaru odległości i spadku przeprowadzoną po wykonaniu renowacji (po wklejeniu rękawa),
- raporty z procesu utwardzania rękawa,
- próbki materiałów użytych do renowacji kanałów (po utwardzeniu rękawa), wraz z badaniami potwierdzającymi ich wymagane właściwości,
- zestawienie tabelaryczne studni kanalizacyjnych z pełną prezentacją danych powykonawczych, w tym użytych do renowacji materiałów i ich właściwości,
- mapy powykonawcze,
- raporty z prób szczelności,
- raporty z badań „pull off”,
- deklaracje zgodności zastosowanych materiałów z aprobatami technicznymi,
- inne dokumenty powykonawcze wymagane przez Zamawiającego.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT

### 9.1. Ogólne wymagania

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie. Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót.

Płatność będzie dokonana po zakończeniu wszelkich prac i dokonaniu odbioru końcowego. Roboty nie będą rozliczane na podstawie wskaźnika postępu.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Podstawą do wykonania robót są następujące niżej wymienione normy oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### 10.1. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 13380:2004	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych do renowacji i naprawy zewnętrznych systemów kanalizacyjnych.
PN-EN ISO 11296-1:2018-04	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN ISO 11296-4:2018-03	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Część 4: Wykładanie rękawami utwardzonymi na miejscu.
PN-EN ISO 1043-1:2011	Tworzywa sztuczne – Symbole i skróty nazw – Część 1: Polimery podstawowe i ich cechy charakterystyczne
PN-EN ISO 3126:2006	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-EN ISO 178:2011	Tworzywa sztuczne – Oznaczanie właściwości przy zginaniu.
PN-EN 752:2017-06	Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne. Zarządzanie systemem kanalizacyjnym.
PN-EN 1917:2004 PN-EN 1917:2004/AC:2009	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania,

	znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124-1:2015-07	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-EN 196-1:2016-07	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN ISO 527-1:2012	Tworzywa sztuczne – Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu – Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN ISO 9969:2016-02	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie sztywności obwodowej.
PN-EN 1228:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej.
PN-EN 1504-1:2006	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych – Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności – Część 1: Definicje
PN-EN ISO 4628-1:2016-03	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania.

## 10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

Instrukcja montażowa instalacji rękawów (producenta rękawów).