

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

## **ST-04**

### **ROBOTY REMONTOWE I RENOWACYJNE (RENOWACJA ISTNIEJĄCEJ SIECI KANALIZACYJNEJ) (kod 45453000-7)**

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

Klasa robót – 45450000-8 – Roboty budowlane wykończeniowe, pozostałe

Kategoria robót - 45453000-7– Roboty remontowe i renowacyjne

<b>1. Wstęp</b> .....	<b>3</b>
1.1. Przedmiot ST .....	3
1.2. Zakres stosowania ST.....	3
1.3. Zakres robót objętych ST .....	3
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.....	4
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	5
1.5. Ogólne wymagania .....	5
<b>2. Materiały</b> .....	<b>6</b>
2.1. Wymagania dotyczące materiałów .....	6
2.1.2. Materiały do wymiany odpowietrzników .....	8
2.1.3. Materiały mineralne do renowacji studzienek i komór kanalizacyjnych.....	9
2.1.4. Elementy zamienne stosowane przy renowacji studni i komór kanalizacyjnych ...	9
2.2. Zakup materiałów.....	10
2.3. Transport materiałów .....	10
2.4. Składowanie materiałów .....	10
<b>3. Sprzęt WYKONAWCY</b> .....	<b>10</b>
<b>4. Transport</b> .....	<b>11</b>
<b>5. Wykonanie robót</b> .....	<b>12</b>
5.1. Ogólne warunki wykonania robót renowacyjnych .....	12
5.1.1. Prace przygotowawcze przed rozpoczęciem robót .....	13
5.1.2. Wykonywanie renowacji sieci kanalizacji grawitacyjnej .....	13
5.1.3. Badanie szczelności .....	18
5.2. Warunki szczegółowe realizacji renowacji kanałów grawitacyjnych .....	18
<b>6. Kontrola jakości</b> .....	<b>19</b>
6.1. Ogólne zasady .....	19
6.2. Kontrola jakości materiałów.....	19
6.3. Kontrola jakości wykonania Robót.....	20
6.4. Pobieranie próbek i badanie grubości i wytrzymałości rękawów .....	20
<b>7. Obmiar robót</b> .....	<b>21</b>
<b>8. Odbiór robót</b> .....	<b>21</b>
<b>9. Opis SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT</b> .....	<b>21</b>
9.1. Ogólne wymagania.....	21
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	22
<b>10. Dokumenty odniesienia</b> .....	<b>22</b>
10.1. Normy .....	22
10.2. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	23

## 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 kanalizacji na terenie aglomeracji Zielona Góra”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót remontowych i renowacyjnych istniejącej sieci kanalizacyjnej znajdującej się w następujących ulicach:

Lp.	Trasa kanału
1.	ul. Morelowa (od budynku nr 69 do budynku nr 16)
2.	ul. Dekoracyjna (od ul. Trasa Północna do budynku nr 8)
3.	ul. Bema i ul. Dworcowa od skrzyżowania z ul. Ułańską do skrzyżowania z ul. Staszica z wyłączeniem Centrum Przesiadkowego
4.	ul. Zachodnia (od budynku nr 1 do ul. Łużyckiej)
5.	ul. Kraljevaska (od ul. Węgierskiej do ul. Wyszyńskiego)
6.	ul. Zawadzkiego – „Zośki” (od budynku nr 46 do budynku nr 20)
7.	ul. Zacisze do kolektora Ø 2500 (od komory ul. Wyszynskiego do komory na kolektorze Ø 2500)
8.	Plac Powstańców Wielkopolskich – ul. Węglowa (Plac Powstańców Wielkopolskich – al. Wojska Polskiego – ul. Zamkowa – ul. Młyńska – pomiędzy ul. Dąbrowskiego i ul. Jelenią – ul. Lisia – ul. Składowa – ul. Węglowa)
9.	ul. Reja – al. Wojska Polskiego – ul. Młyńska (od al. Wojska Polskiego – ul. Przy Gazowni – ul. Zamkowa – do ul. Młyńskiej)

Do zakresu przedmiotowego zadania należy renowacja kanałów oraz studni kanalizacyjnych i komór.

Niektóre studnie są wyłączone z zakresu renowacji, ponieważ zostały poddane renowacji w ramach innych zadań.

Dokładny opis zakresu prac jest przedstawiony w zestawieniu 1.4.1. - kanały i studnie części opisowej PFU.

Do zakresu przedmiotowego zadania należy również ponowne podłączenie odgałęzień bocznych/przyłączy kanalizacyjnych za pomocą kształtek kapeluszowych.

Zadanie dotyczy renowacji istniejących kanałów i w zakresie niniejszego zamówienia nie planuje się budowy nowych obiektów ani urządzeń.

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.

### 1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

W ramach robót podstawowych należy wykonać:

- renowację wskazanych odcinków kanału metodą rękawa utwardzanego (instalacja rękawa z włókniny nasączonej żywicą termoutwardzalną, utwardzenie rękawa i uzyskanie odpowiednich parametrów technicznych),
- renowację wskazanych studni kanalizacyjnych,
- renowację wskazanych komór kanalizacyjnych.

### 1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych - renowacja kanałów opisanych w PFU 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, skrócenie wystających przykanalików, wyfrezowanie grubych nacieków i korzeni, usunięcie innych przeszkód,
- montaż, demontaż i utrzymanie drabin,

oraz prace towarzyszące:

- roboty rozbiórkowe według ST-01,
- roboty ziemne według ST-02,
- roboty odtworzeniowe według ST-03,
- 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 i komór oraz wywóz osadu i innych nieczystości na wysypisko (przyjmujące tego typu odpady, zgodnie z ustawą o odpadach), wraz z opłatą za utylizację wywiezionych zanieczyszczeń,
- wszystkie konieczne do przeprowadzenia zgodnie z niniejszą ST inspekcje skanerem 3D studni i komór, kanałów przed instalacją wykładziny renowacyjnej (poza inspekcją wykonywaną przed opracowaniem Dokumentacji Projektowej) – inspekcja po wykonaniu czyszczenia sieci, inspekcje skanerem 3D po wykonaniu napraw miejscowych (pkt. 5.1.2.2 niniejszej ST),

- niezbędne roboty remontowe przed zasadniczą renowacją (np. wypełnienie ewentualnych ubytków w dnie i ścianach kanału, wzmacnianie rur w przypadku ich ewentualnej deformacji),
- inne elementy prac towarzyszących: obróbka rękawa w studniach (otwarcie kinet studni),
- wykonanie odtworzenia przyłączy po renowacji - za pomocą kształtek kapeluszowych,
- odtworzenie odpowietrzników (o ile występują),
- wykonanie prób szczelności,
- inspekcja skanerem 3D kanałów po wykonaniu renowacji (pkt. 5.1.2.7 niniejszej ST),
- 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 Kontraktowej.
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 Kontraktowej wg pkt. 1.3.4. ST-00 Ogólne warunki wykonania i odbioru robót (45000000-0).

#### 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 178:2019-06; PN-EN 1610:2015-10; PN-EN 752:2017-06; 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 i ST-00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

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

Określenia: studnia, studzienka oznaczają studnię kanalizacyjną.

Określenie: przykanalik oznacza przyłączy kanalizacyjne.

#### 1.5. Ogólne wymagania

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Programem Funkcjonalno-Użytkowym, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Kierownik Robót kanalizacyjnych winien mieć uprawnienia budowlane do kierowania Robotami ujętymi w niniejszej specyfikacji.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy, warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni,

zostały umieszczone w ST-00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych” oraz w części informacyjnej.

Wykonawca zaproponuje i uzgodni z Inżynierem/Zamawiającym kolejność wykonywania renowacji odcinków kanałów w poszczególnych ulicach.

## 2. MATERIAŁY

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

Zastosowane do renowacji materiały winny posiadać świadectwa dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie tj. certyfikaty na znak bezpieczeństwa lub certyfikaty zgodności z Polską Normą (lub krajową oceną techniczną), lub deklaracje właściwości użytkowych.

### 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 krajowe oceny techniczne i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, deklaracje właściwości użytkowych

##### a) dla kanałów o średnicy od 200 mm do 800 mm

Renowację należy wykonać metodą rękawa nasączonego żywicą utwardzanego na miejscu (CIPP). Rękaw nasączony **żywicami epoksydowymi** z wyraźnym pigmentem w celu kontroli nasączania rękawa. Barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności (kolor niebieski, czerwony, żółty, zielony). Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być gładkie, pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych, końce rękawa powinny być obcięte równo i prostopadle do osi. Nie zezwala się na stosowanie żywic bezbarwnych (przeźroczystych). Do renowacji należy użyć rękawa filcowego.

Rękaw musi być nasączony dwukomponentową żywicą epoksydową przy pomocy dynamicznego układu wtlaczającego i mieszania komponentów. Zamawiający **dopuszcza** tylko nasączanie rękawa na placu budowy, przy udziale przedstawiciela Inżyniera. Rękaw musi być nasączony żywicą przy pomocy specjalnych mieszalników sterowanych komputerowo. Nasączenie rękawa przy zastosowaniu podciśnienia, w warunkach kontrolowanych. Pojazd do nasączania musi posiadać urządzenia do pełnej kontroli tego procesu wraz z pełnymi wydrukami pokazującymi stosunek mieszania żywic na każdym etapie. Nie dopuszcza się ręcznego mieszania żywic.

Po nasączeniu rękawa Wykonawca przedstawi w formie wydruku cały raport z mieszania żywic. Raport powinien zawierać: metry bieżące nasączonego rękawa, stosunek mieszania, ilość wtloczonych żywic i utwardzacza, temperaturę żywicy i utwardzacza, wartość powietrza vacuum na pompie próżniowej, gęstość żywicy, wszystkie notowane z częstotliwością co do 15 sek. Wydajność pompy mieszającej min. 40kg/min.

Barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednakowa pod względem odcienia i intensywności.

Rękaw musi trwale związać się z rurą poprzez sklejenie, nie dopuszcza się stosowania dodatkowych folii tzw. prelinerów.

**Sztywność obwodowa nie mniejsza niż 2,0 kN/m<sup>2</sup>.**

Sztywność obwodowa krótkoterminowa S musi być potwierdzona obliczeniami.

Odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów.

Zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych.

Zamawiający wymaga zastosowania żywic epoksydowych bezskurczowych - w przypadku stwierdzenia skurczu Wykonawca będzie zobowiązany do usunięcia rękawa i ponownego jego montażu przy użyciu żywic bezskurczowych.

Rękaw filcowy, wykonany z filców poliestrowych, całość musi być nasączona żywicami epoksydowymi.

Należy zastosować żywice nie zawierające styrenu.

Wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału. Przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości równomiernego utwardzenia rękawa. Nie dopuszcza się pozostawienia wolnych przestrzeni między istniejącym przewodem, a materiałem zastosowanym do renowacji. Zastosowany do renowacji system musi się trwale związać (skleić) z rurą poddawaną remontowi w taki sposób, żeby nie dopuścić do penetracji wód gruntowych w przestrzeń pomiędzy rurą remontowaną, a zainstalowaną wykładziną.

Szczelność kanału w 100%.

Wykonawca ma zapewnić właściwy stan kanału po renowacji w postaci jednorodnej powierzchni kanału - odkształcenia, nieregularności wykładziny dopuszczalne są w przypadku zmiennej geometrii naprawianego przewodu np.: łuki, zmiany średnicy, przesunięć na złączach, pęknięcia kanału.

**b) dla kanałów o średnicy powyżej 800 mm**

Renowację należy wykonać metodą rękawa nasączonego żywicą utwardzanego na miejscu (CIPP). Rękaw filcowy nasączony **żywicami poliestrowymi**.

Odporność chemiczna rękawa do renowacji kanałów odpowiednia do kontaktu ze ściekami.

Rękaw do renowacji kanałów powinien być odporny na ścieranie.

Sztywność obwodowa krótkoterminowa S musi być potwierdzona obliczeniami.

Nasączanie 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.

**Sztywność obwodowa nie mniejsza niż 2,0 kN/m<sup>2</sup>.**

Sztywność obwodowa krótkoterminowa S musi być potwierdzona obliczeniami.

**Wymagania dla wszystkich rękawów:**

- 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<sub>m</sub> - średnia średnica rękawa [m]

d<sub>m</sub>=d<sub>w</sub>+(d<sub>z</sub>-d<sub>w</sub>)/2

d<sub>z</sub> – średnica zewnętrzna rękawa [m]

$d_w$  – średnica wewnętrzna rękawa [m]

**lecz nie mniejsza niż 2 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 wyścielaniu.

W przypadku kanałów, poddawanych renowacji metodą rękawa utwardzanego, o średnicy do 600 mm, 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.

W przypadku kanałów, poddawanych renowacji metodą rękawa utwardzanego, o średnicy większej niż 600 mm lub braku możliwości pobrania próbki pierścieniowej, w celu potwierdzenia wymaganego parametru sztywności obwodowej zainstalowanego rękawa, należy pobrane próbki poddać badaniu zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-4:2018-03 w zakresie krótkookresowego modułu zginającego  $E_o$  (modułu sprężystości  $E$ ) wyznaczonego badaniem wg PN-EN ISO 11296-4:2018-03 i obliczyć sztywności obwodowe SN.

Dla kanałów jajowych wymagane będzie przeprowadzenie badania trzypunktowego zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-4:2018-03 i obliczenie wytrzymałościowe wg standardu DWA-A143-2, z zastosowaniem odpowiedniego programu komputerowego.

Wykonawca powinien zamówić rękaw na podstawie opracowanej Dokumentacji Projektowej, po dokonaniu sprawdzenia średnicy i kształtu, głębokości posadowienia, warunków gruntowo-wodnych i obciążenia oraz po poinformowaniu Inżyniera o wynikach doboru rękawa.

### 2.1.2. Materiały do kształtek kapeluszowych

Naprawę przyłączy wykonać z zastosowaniem filcu wraz z żywicą epoksydową. Kapelusz długi wraz z rękawem powinien być instalowany w przyłączy metodą inwersji, aby uniemożliwić powstawanie fałd lub zmarszczeń na filcu. Rękaw z elastycznego filcu, pokonujący łuki do 90 stopni oraz zmiany średnic np. DN150 na DN200. Instalacja tylko i wyłącznie od strony kolektora głównego. Ze względu na duże spadki przyłączy, Zamawiający wymaga stosowania żywicy o zwiększonej gęstości, aby uniemożliwić spływanie jej z górnej części kanału. Rękaw w przyłączy musi być na stałe związany z materiałem filcowym w kolektorze głównym. Nie dopuszcza się instalacji metodą packera lub poprzez łączenie kapelusza i rękawa.

Rękaw na całej długości ma być wykonany bez żadnego łączenia. Utwardzenie rękawa tylko za pomocą pary.

Wymagane parametry rękawa po utwardzeniu:

- kolor: wyraźny pigment
- moduł sprężystości  $E = \text{min. } 3200\text{N/mm}^2$  wg DIN PN-EN 1228
- sztywność obwodowa nie mniejsza niż:  $2,0\text{kN/m}^2$
- gęstość żywicy min.  $4.000\text{ mPa}\cdot\text{s}$



### **2.1.3. Materiały do wymiany odpowietrzników – wymagane krajowe oceny techniczne i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, deklaracje właściwości użytkowych**

- rura PE 160 mm
- skrzynka żeliwna do zasuw

### **2.1.4. Materiały mineralne do renowacji studzienek i komór kanalizacyjnych - wymagane krajowe oceny techniczne, certyfikaty i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe, deklaracje właściwości użytkowych**

Chemia budowlana odporna na działanie obciążeń chemicznych od pH 1 do pH 13.

Ze studzienek należy usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie i twarde, tj. produkty korozji i erozji, luźne elementy, korzenie. Czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu, a wszystkie osady muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione na wskazane składowisko osadów (zgodnie z ustawą o odpadach).

Przed wejściem do studzienek, w celu ich sprawdzenia lub wyczyszczenia, należy zbadać stan atmosfery w studziencie, w celu określenia zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub braku tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Ściany studni należy oczyścić za pomocą obrotowych dysz czyszczących, sprzężonych z wysokociśnieniową pompą o ciśnieniu pracy około 300 bar. Czyszczenie pod wysokim ciśnieniem musi zostać wykonane urządzeniem umieszczonym w osi studni, umożliwiającym swobodne przemieszczanie się głowicy czyszczącej w kierunku góra – dół.

Uszczelnienie należy wykonywać za pomocą zaprawy naprawczej, wodoodpornej i odpornej na związki agresywne zawarte w ściekach. Właściwą renowację należy wykonywać poprzez równomierny natrysk zaprawy szybkowiążącej na wewnętrznej ścianie studni na grubość 12mm, przyczepność do podłoża nie powinna być mniejsza niż 1MPa.

Po wykonaniu czyszczenia jak i po wykonaniu cementacji, Wykonawca przeprowadzi na żądanie Zamawiającego badanie pull-off. Cement należy nanosić głowicą umieszczoną w osi studni, umożliwiającą rozrzut zaprawy pod ciśnieniem.

Do Wykonawcy należy również demontaż starych oraz montaż nowych stopni włazowych (żeliwnych powlekanych).

Ponadto należy uzupełniać ubytki i niedostateczne wyprofilowanie kształtu studzienek, naprawiać ubytki i nieszczelności na wejściach rur kanałów do studzienek, skuwać niepożądane wlewki betonu, usuwać zalegające wyłamane fragmenty rur i innych zanieczyszczeń.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania skanowania studni po renowacji urządzeniem 3D, umożliwiającym przedstawienie pełnego obrazu także w formacie 2D.

### **2.1.5. Elementy zamienne stosowane przy renowacji studni i komór kanalizacyjnych - wymagane certyfikaty i dokumenty: atesty, deklaracja zgodności producenta, karty katalogowe, deklaracje właściwości użytkowych**

- a) kręgi betonowe d=1000 mm, d=1200 mm wykonane z betonu wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F - 50) klasy min. B 45 łączone uszczelkami gumowymi;
- b) stopnie włazowe wkuwane montowane naprzemiennie lub stopnie jako drabinka zgodne z PN-EN 13101:2005P
- c) zwężki na studzienki o średnicach kręgów jak w ppkt. a)

- d) pierścienie dystansowe d=625mm,
- e) wąż żeliwny (z żeliwa szarego) z podstawą okrągłą, d=600 mm, bez wentylacji, podwójnie ryglowany, bez wkładki amortyzacyjnej, o głębokości osadzenia pokrywy min. 50 mm, bez podcięcia posiadający certyfikat zgodności z normą PN-EN 124-1:2015-07,
  - w ulicach - typu ciężkiego (D400)
  - w terenie zielonym - typu lekkiego (B125).

Uwaga:

Na studniach kanalizacyjnych podlegających renowacji, zlokalizowanych w obrębie ulic określonych w Zarządzeniu nr 1089/04 Prezydenta Miasta Zielonej Góry (załącznik nr 4 do części informacyjnej PFU) należy zamontować włązy zgodne z wymogami określonymi w tym Zarządzeniu.

## 2.2. Zakup materiałów

Miejsca pozyskania elementów do renowacji kanałów oraz materiałów niezbędnych do wykonania renowacji przyłączy kanalizacyjnych muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Elementy do renowacji kanałów należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, wymaganymi atestami i oceną techniczną, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego producenta oraz deklaracjami właściwości użytkowych. 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 ocenie technicznej, które zostaną przekazane Inżynierowi oraz 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 ocenie 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

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST 00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak i też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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 (skaner 3D, 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

Ogólne warunki transportu podano w ST 00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

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 nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazd, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakikolwiek 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 ocenie 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 (w przypadku żywic poliestrowych).

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

Włazy kanałowe, stopnie żłazowe oraz zaprawy cementowe przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą min. trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

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**

Ogólne warunki wykonania Robót związanych z wykonywaniem renowacji kanalizacji grawitacyjnej podano w ST-00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”. Wykonawca wykona roboty zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych renowacyjnych Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji 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. Zastosowane będą rozwiązania techniczne uzgodnione w Dokumentacji Projektowej; przyjęte materiały i urządzenia muszą posiadać atesty.

W czasie wykonywania Robót należy zachować i przestrzegać warunków i przepisów 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.

Roboty rozbiórkowe związane z wykonaniem renowacji wykonać należy zgodnie z ST-01 „Roboty w zakresie burzenia (45111100-9)”.

Roboty ziemne związane z wykonaniem renowacji wykonać należy zgodnie z ST-02 „Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne (45111200-0)”.

Roboty odtworzeniowe związane z wykonaniem renowacji wykonać należy zgodnie z ST-03 „Roboty w zakresie naprawy dróg (45233142-6)”.

### 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. Każde wejście pracownika do studni musi być odpowiednio zabezpieczone i asekurowane.

Renowację kanałów należy wykonywać zgodnie z opracowaną i zatwierdzoną Dokumentacją Projektową (w ramach opracowania Dokumentacji Projektowej, będzie wykonana przez Wykonawcę inspekcja kanałów przedstawiająca stan przed renowacją).

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 i komór,
- renowacja pozostałych elementów studni i komór.

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; 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 (zgodnie z ustawą o odpadach) znajdujące się w odległości ok 12 km.

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

Zastosowana metoda czyszczenia nie może spowodować uszkodzenia kanałów. W przypadku złego stanu kanału Wykonawca winien użyć dysze czyszczącej z „dolnym odrzutem”.

W przypadku uszkodzeń skutki finansowe oraz prawne wynikające z naprawy uszkodzonej sieci obciążają Wykonawcę.

#### 5.1.2.2. Inspekcja skanerem 3D sieci przed renowacją kanałów

##### 5.1.2.2.1. Inspekcja skanerem 3D sieci przed renowacją kanałów, po wykonaniu czyszczenia sieci

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

W przypadku, gdy inspekcja (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. Konieczność przeprowadzenia napraw miejscowych zatwierdzi Inżynier.

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

##### 5.1.2.2.2. Inspekcja skanerem 3D sieci przed renowacją kanałów, po wykonaniu napraw miejscowych

Na odcinkach, na których wykonane zostaną naprawy miejscowe, należy wykonać powtórny inspekcję sieci przed zasadniczą renowacją – montażem rękawa. Inspekcja będzie przeprowadzona na odcinkach zatwierdzonych przez Inżyniera.

Jeżeli Inżynier stwierdzi, że prace naprawcze należy powtórzyć, Wykonawca dokona poprawek i wykona ponowną inspekcję 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

Renowację kanałów należy prowadzić na podstawie Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę.

Projekt technologii wykonawstwa i organizacji robót oraz harmonogram prowadzenia robót (uwzględniający odłączanie poszczególnych odcinków kanału, oraz zapewnienie tymczasowego odbioru ścieków), który Wykonawca opracuje w ramach Dokumentacji Projektowej należy uzgodnić z użytkownikiem sieci kanalizacyjnej. Projekt ten podlega również uzgodnieniu z Inżynierem i 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 zatopioną 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 termoutwardzalną należy wykonać zgodnie z:

- wymaganiami zawartymi w PFU i ST,
- normą 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.”,
- „Instrukcją montażu i instalacji rękawa” opracowaną przez producentów rękawów.

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

Wykonawca, w zależności od rodzaju technologii (rodzaj rękawa i żywicy) i średnicy naprawianego kanału, sam ustali podział odcinków dla danej średnicy, w zależności od zmiany kierunku, odpowiednio przygotowanych kiet w studniach i w zależności od zastosowanej technologii.

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) – tylko w przypadku rękawów nasączonych żywicą poliestrową.

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 (epoksydową lub poliestrową).

Niedopuszczalne jest montowanie rękawa uszczelniającego w sposób mogący prowadzić do zgniatania nośnika powodującego lokalne przemieszczanie żywic (rękaw jest wykładziną składającą 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 uzyska od producenta rękawa (i przedstawi Inżynierowi) wytyczne postępowania, w których będą zapisane procedury postępowania na budowie podczas składowania, transportowania, przenoszenia, impregnowania, 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. 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.

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 niewielkie 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.

#### 5.1.2.5. Odtworzenie przyłączy kanalizacyjnych/odgałęzień bocznych

Po wykonaniu renowacji kanałów grawitacyjnych należy przywrócić i odtworzyć przyłącza włączone na trójnik (tzw. włączenie na „oczko lub ostro”) poprzez frezowanie robotem wprowadzonym do kanału, a następnie za pomocą kształtek kapeluszowych z filcu nasączonego żywicą epoksydową. Frezowanie powinno być wykonywane na podstawie zapisu z inspekcji skanerem 3 D przeprowadzonej przed wykonaniem renowacji. Otwarcia przyłączy/odgałęzień bocznych należy dokonać od strony kanału. Miejsce włączenia przyłącza musi być szczelne.

Kształtki kapeluszowe winny mieć **długość, w zależności od lokalizacji:**

- w terenie zielonym – długość kształtki kapeluszowej to min 3 m od ściany kanału głównego,
- w drodze/nawierzchni utwardzonej – długość kształtki kapeluszowej to min. 1 m poza teren utwardzony (drogę, chodnik).



#### 5.1.2.6. Otwarcie kinet

Po wykonaniu renowacji metodą rękawa należy wykonać otwarcie kinet studni, poprzez usunięcie góry rękawa z każdej kinety. Otwarcie kinet wykonać także w studniach odpowietrznikowych, w których należy wymienić odpowietzniki.

#### 5.1.2.7. Inspekcja skanerem 3D sieci po renowacji kanałów

Inspekcja kanału musi umożliwić dokonanie oceny stanu powierzchni kanału po wykonaniu renowacji oraz lokalizację odejść bocznych. Inspekcję skanerem 3 D 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 i komór kanalizacyjnych

Chemia budowlana odporna na działanie obciążeń chemicznych od pH 1 do pH 13.

Ze studzienek należy usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie i twarde, tj. produkty korozji i erozji, luźne elementy, korzenie. Czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu, a wszystkie osady muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione na wskazane składowisko osadów (zgodnie z ustawą o odpadach).

Przed wejściem do studzienek, w celu ich sprawdzenia lub wyczyszczenia, należy zbadać stan atmosfery w studziencie, w celu określenia zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub braku tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Ściany studni należy oczyścić za pomocą obrotowych dysz czyszczących, sprzężonych z wysokociśnieniową pompą o ciśnieniu pracy około 300 bar. Czyszczenie pod wysokim ciśnieniem musi zostać wykonane urządzeniem umieszczonym w osi studni, umożliwiającym swobodne przemieszczanie się głowicy czyszczącej w kierunku góra – dół.

Uszczelnienie należy wykonywać za pomocą zaprawy naprawczej, wodoodpornej i odpornej na związki agresywne zawarte w ściekach. Właściwą renowację należy wykonywać poprzez równomierny natrysk zaprawy szybko wiążącej na wewnętrznej ścianie studni na grubość 12mm, przyczepność do podłoża nie powinna być mniejsza niż 1MPa.

Po wykonaniu czyszczenia jak i po wykonaniu cementacji, Wykonawca przeprowadzi na żądanie Inżyniera badanie pull-off. Cement należy nanosić głowicą umieszczoną w osi studni, umożliwiającą rozrzut zaprawy pod ciśnieniem.

Ponadto należy uzupełniać ubytki i niedostateczne wyprofilowanie kształtu studzienek, naprawiać ubytki i nieszczelności na wejściach rur kanałów do studzienek, skuwać niepożądane wlewki betonu, usuwać zalegające wyłamane fragmenty rur i innych zanieczyszczeń.

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

Jeśli studnia jest zaasfaltowana lub niewidoczna na powierzchni terenu, to przed renowacją należy ją odszukać, a po renowacji wykonać regulację wysokościową dostosowaną do nawierzchni drogi/terenu.

Jeśli jest to przewidziane w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej (w przypadku ulic o nawierzchni innej niż asfaltowa oraz w przypadku starych nawierzchni asfaltowych oraz jeśli Zamawiający i Inżynier Kontraktu nie uzgodnią inaczej), to należy zlikwidować kominy. Dopuszczalna wysokość komina do 45 cm; jeśli kominy są wyższe należy je zdemontować i zastąpić zwężką.

Jeśli jest to przewidziane w zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej, w studniach i komorach należy wymienić lub zamontować właz kanalizacyjny. Stare zdemontowane włazy przekazać do Zamawiającego.

Natomiast w każdej studni i komorze 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 i komorze należy wykonać hydropiaskowanie wnętrza, zabezpieczenie powłokowe wnętrza oraz montaż lub wymianę stopni włazowych.

Renowacja studni i komór kanalizacyjnych polega m.in. na wykonaniu następujących prac zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową:

- demontaż włazów,
- likwidacja kominów, podmurówek (poprzez demontaż elementów istniejących; montaż nowych elementów: kręgów, zwężek);
- dopuszczalna wysokość komina – do 45 cm; jeśli kominy są wyższe należy je zdemontować i zastąpić zwężką,
- demontaż istniejących stopni włazowych,
- osadzenie nowych stopni włazowych w studni lub komorze; stopnie włazowe wkuwane montowane naprzemiennie lub stopnie jako drabinka (stopnie żeliwne powlekane),
- montaż nowego włazu.

Włazy w poboczach dróg, w terenach zielonych i nawierzchniach gruntowych obramować - wokół włazu wykonać kopertę o wymiarach ca 1,2m x 1,2 m (obrzeże 8x30 cm na ławie betonowej, wypełnienie – kostka brukowa betonowa gr. 6 cm na podbudowie z betonu C12/15 gr. 10 cm lub nawierzchnia z betonu C12/15 ze zbrojeniem rozproszonym gr. 15 cm.)

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania skanowania studni po renowacji urządzeniem 3D, umożliwiającym przedstawienie pełnego obrazu także w formacie 2D.

### 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 PN-EN 1610:2015-10. Studnie poddane renowacji na sieci kanalizacji grawitacyjnej należy poddać próbie szczelności zgodnie z normą PN-EN 1610:2015-10.

## 5.2. Warunki szczegółowe realizacji renowacji kanałów grawitacyjnych

Szczegółowe warunki realizacji przedstawione są w części opisowej PFU w pkt. 1.4. „Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe”.

Przedstawiono tam tabelaryczne zestawienie parametrów i przybliżony opis kanałów wytypowanych do renowacji.

W zestawieniu podane są: kształt przekroju, wymiary wewnętrzne kanału (w przypadku kanałów kołowych – średnica, w przypadku kanałów jajowych – szerokość i wysokość), orientacyjna długość kanału ustalona na podstawie inspekcji telewizyjnej, orientacyjna długość kanału ustalona na podstawie mapy sytuacyjno-wysokościowej, orientacyjne

głębokości posadowienia kanałów, rodzaj materiału, z którego wykonany jest kanał, ilości studni i komór.

Szczegółowe informacje dotyczące przebiegu trasy kanału, stanu technicznego kanału, orientacji w zakresie przepływu w kanale, rodzaju, liczby, średnicy, lokalizacji i stanu przyłączy przedstawione są w dokumentacji inwentaryzacyjnej (na filmach z inspekcji i opisach do inspekcji) – w części Informacyjnej PFU.

Dane przedstawione w niniejszym punkcie winny być zweryfikowane przez Wykonawcę po przeprowadzeniu pomiarów geodezyjnych w terenie i inspekcji skanerem 3D przed rozpoczęciem prac (wykonaniem Dokumentacji Projektowej i zamówieniem materiałów).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST 00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

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 specyfikacji 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 Inżyniera.

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

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,
  - data 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 i poleceniami Inżyniera, zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych Robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

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 komór i studni;
- kontrolę prawidłowości osadzenia stopni i włazów oraz pozostałych elementów wymienianych w studniach i komorach;
- 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 i komór.

### 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 przypadku kanałów, poddawanych renowacji metodą rękawa utwardzanego, o średnicy do 600 mm, 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.

W przypadku kanałów, poddawanych renowacji metodą rękawa utwardzanego, o średnicy większej niż 600 mm lub braku możliwości pobrania próbki pierścieniowej, w celu potwierdzenia wymaganego parametru sztywności obwodowej zainstalowanego rękawa, należy pobrane próbki poddać badaniu zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-4:2018-03 w zakresie krótkookresowego modułu zginającego E<sub>0</sub> (modułu sprężystości E) wyznaczonego badaniem wg PN-EN ISO 11296-4:2018-03 i obliczyć sztywności obwodowe SN.

Dla kanałów jajowych wymagane będzie przeprowadzenie badania trzypunktowego zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-4:2018-03 i obliczenie wytrzymałościowe wg standardu DWA-A143-2, z zastosowaniem odpowiedniego programu komputerowego.

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej ST - 00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

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 przeznaczonych do odbudowy,
- wykonanie oczyszczania studni i komór,
- wykonanie prób szczelności,
- wykonanie badań „pull off”.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu 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 i Dokumentacją Projektową,
- grubość rękawa po utwardzeniu,
- sztywność obwodowa krótkoterminowa S rękawa po utwardzeniu - badanie zgodnie z normą PN-EN ISO 11296-4:2018-03 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 skanerem 3D (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 i poleceniami Inżyniera, a także odpowiednimi normami i przepisami.

## 9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT

### 9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00 „Ogólne warunki wykonania i odbioru robót budowlanych”.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w pkt. 1.3. niniejszej ST. 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 za daną pozycję

w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

Płatności będą dokonywane w kwotach wskazanych w Wykazie Cen, po zakończeniu wszelkich prac objętych daną pozycją Wykazu Cen. Roboty nie będą rozliczane na podstawie wskaźnika postępu. Żadne kwoty w ramach poszczególnych pozycji Wykazu Cen nie zostaną poświadczane przez Inżyniera jako należne Wykonawcy zanim nie zostaną wykonane Roboty objęte daną pozycją.

## 9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

## 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 12889:2003	Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 476:2012	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
PN-EN 13508-2+A1:2011	Warunki dotyczące zewnętrznych systemów kanalizacji -- Część 2: System kodowania inspekcji wizualnej
PN-C-89224:2018	Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych –Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PB) i polietylenu (PE) – Warunki techniczne wykonania i odbioru
PN-ENV 1046:2007	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków – Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
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 utwardzanymi 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 752:2017-06	Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne -- Zarządzanie systemem kanalizacyjnym
PN-EN 1917:2004 PN-EN 1917:2004/AC:2009P	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 PN-EN 124-2:2015-07 PN-EN 124-3:2015-07 PN-EN 124-4:2015-07	Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań - EN 124-2 dla zwieńczeń wpustów ściekowych i zwieńczeń studzienek włączowych wykonanych z żeliwa; - EN 124-3 dla zwieńczeń wpustów ściekowych i zwieńczeń studzienek włączowych wykonanych ze stali lub stopów aluminium; - EN 124-4 dla zwieńczeń wpustów ściekowych i zwieńczeń studzienek włączowych wykonanych z betonu zbrojonego stalą;
PN-EN 13380:2004	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych do renowacji i naprawy zewnętrznych systemów kanalizacyjnych.
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. Oznaczanie 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).