

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**ST01-KO**

**BEZWYKOPOWA RENOWACJA KANAŁÓW GRAWITACYJNYCH ZA POMOCĄ  
RĘKAWA NASĄCZANEGO ŻYWICAMI**

## Spis treści

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
2.	MATERIAŁY.....	6
3.	Transport.....	10
4.	WYKONANIE ROBÓT.....	11
4.1	WYKONANIE ROBÓT RENOWACYJNYCH STUDZIENEK.....	11
4.2	WYKONANIE ROBÓT RENOWACYJNYCH KANAŁÓW.....	12
5.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	14
6.	OBMIAR ROBÓT.....	15
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	15
8.	PODSTAWA PŁATNOŚĆ.....	15
9.	Przepisy związane.....	16

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Oznaczenie według Wspólnego Słownika Zamówień Publicznych (CPV)

Grupa:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
Klasa:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównanie terenu
Kategoria	45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
w tym	45232400-6	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
	45232410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
	45232420-2	Roboty w zakresie ścieków

### 1.2. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem niniejszego zamówienia są roboty budowlane polegające na bezwykopowej renowacji kolektorów kanalizacji sanitarnej DN600, DN500, DN400, DN300, DN250 i przyłączach kanalizacyjnych DN150, DN200, DN250, DN300 położonych w ul. Prochownia, Andrzejewskiego oraz ul. Bohaterów Westerplatte w Lesznie z zastosowaniem technologii rękawa termoutwardzalnego z włókniny syntetycznej o strukturze filcowej nasączzonej żywicami epoksydowymi, utwardzanego przy pomocy wody lub pary wodnej wraz z modernizacją **wybranych** przykanalików (poza granice pasa drogowego) i studni kanalizacyjnych na trasie modernizowanego odcinka kanalizacji.

Zakresem zamówienia objęto przeprowadzenie we współpracy z Zamawiającym inwentaryzacji przyłączy w postaci inspekcji do granicy pasa drogowego oraz określenie ewentualnych nielegalnych przyłączy.

Dokładna ilość robót renowacyjnych dotycząca przyłączy określona zostanie po przeprowadzeniu inspekcji przyłączy oraz ocenie stanu technicznego studzienek. Przed rozpoczęciem prac **Wykonawca ustali z Zamawiającym** szczegółowy zakres robót do wykonania w ramach umowy. Podane poniżej ilości określają jedynie przewidywaną wielkość planowanej inwestycji.

Studnie objęte zakresem zamówienia wymagają napraw za pomocą systemów chemii budowlanej w tym np. renowację dennic poprzez uzupełnienie ubytków w fugach, odbudowę kinet, uzupełnienia ubytków w kręgach, kinetach, uszczelnienia łączenia kręgów. Wszystkie studnie wymagają montażu nowych stopni złazowych. Regulacja i wymiana włazów są objęte zakresem niniejszego zamówienia.

Roboty, których dotyczy STWiOR obejmują wszystkie czynności podstawowe związane z przywróceniem właściwości wytrzymałościowych oraz zapewnieniem szczelności kanału, z zastosowaniem metody bezwykopowej naprawy rur kanalizacyjnych.

Zakres Robót uwzględnia także wszystkie prace tymczasowe i towarzyszące Robotom podstawowym, tj. rozbiórki i odtworzenia nawierzchni, zabezpieczenie zieleni, odtworzenie terenu itp.

### 1.3. Opis stanu istniejącego

Podstawowe parametry sieci:

- kanał z rur betonowych DN600
- kanał z rur betonowych DN500
- kanał z rur betonowych DN400
- kanał z rur betonowych DN300
- kanał z rur betonowych DN250
- przykanaliki DN150
- przykanaliki DN200
- przykanaliki DN250
- przykanaliki DN300
- studnie rewizyjne Ø1000

Kolektory przebiegają w obrębie pasa drogowego ul. Prochownia, Andrzejewskiego oraz ul. Bohaterów Westerplatte o nawierzchniach jezdni asfaltowych.

Przeprowadzono inspekcję TV większości odcinków sieci objętych przedmiotem zamówienia. Z analizy inspekcji wynika, że:

- stan techniczny przewodów kanalizacyjnych kamionkowych określić można jako zadawalający, część odcinków kanałów znajduje się w stanie przedawaryjnym: z tego powodu dla wszystkich do obliczeń grubości rękawa przyjęto stan III wg instrukcji DWA A 143-2,
- stan techniczny przewodów kanalizacyjnych betonowych określić można jako znajdujące się w stanie przedawaryjnym: dla obliczeń grubości rękawa przyjęto stan III wg instrukcji DWA A 143-2,
- występują nieszczelności na połączeniach rur i włączeniach przyłączy,
- wstępują nieprawidłowo włączone przykanaliki,
- występują pęknięcia wzdłużne, ukośne i promieniste oraz złamania,
- w rurach betonowych stwierdzono ubytki betonu spowodowane oddziaływaniem korozyjnym ścieków mającym niszczący wpływ na grubość ścianki rur

Studnie kanalizacyjne Ø1000 złożone z dennicy, na której ułożone są kręgi betonowe. W wyniku przeglądu studzienek stwierdzono, że:

- w większości studzienek brakuje stopni złazowych,
- betonowa konstrukcja w mniejszym lub większym stopniu ulega procesom korozyjnym,
- zły stan techniczny niektórych kinet, oszczerbione, przydławione osadami, uszkodzone itp. W niektórych studniach brak profilu kinety, co powoduje odkładanie się osadów i negatywnie wpływa na hydraulikę sieci.

Nie zakłada się występowania wód gruntowych.

Nie jest znany stan techniczny przyłączy kanalizacyjnych - nie przeprowadzano inspekcji TV. Na etapie prac renowacyjnych na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykonania inspekcji przyłączy do studni wskazanej w DP oraz ocena ich stanu technicznego. Zamawiający zamierza wykonać renowację przyłączy kanalizacji sanitarnej.

### 1.4. Zajęcie pasa drogowego

Wszelkie koszty związane z prowadzeniem Robót w pasach drogowych, pozyskaniem uzgodnień i zezwoleń na zajęcie pasa drogowego ponosi Wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy w okresie trwania umowy, aż do przejęcia Robót przez Zamawiającego.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca zobowiązany jest zapewnić dojazdy do posesji, na których zlokalizowane są obiekty wymagające stałego dojazdu.

#### **1.5. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących obiektów oraz instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie realizowanych prac budowlanych, takich jak rurociągi i kable, elementy małej architektury, nasadzona roślinność ozdobna lub użytkowa etc.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie prowadzenia Robót w ich pobliżu.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w zagospodarowaniu terenu oraz instalacjach naziemnych i podziemnych (dotyczy instalacji podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania terenu).

W przypadku naruszenia obiektów, roślin ozdobnych i użytkowych, urządzeń i instalacji lub ich uszkodzenia w trakcie wykonywania robót lub na skutek zaniedbania, także później, w czasie realizacji jakichkolwiek innych robót Wykonawca na swój koszt naprawi, oraz pokryje wszelkie koszty związane z naprawą i skutkami uszkodzenia, w najkrótszym możliwym terminie przywracając ich stan do kształtu sprzed awarii. Przystąpienie do usuwania ww. uszkodzeń nie może nastąpić później niż w ciągu 24 godzin od ich wystąpienia.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek przeprowadzenia odpowiednich procedur informacyjnych o przeprowadzanych robotach.

#### **1.6. Gospodarka odpadami**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu lub osadów z czyszczenia na zatwierdzone, właściwe składowisko, zgodnie z Ustawą o odpadach i aktami wykonawczymi:

- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym niebędącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku (Dz.U.2006.75.527, z późn. zm.).
- Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 16 stycznia 2015 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane na składowisku odpadów w sposób nieselektywny (Dz.U.2015.110, z późn. zm.).
- Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz.U.2014.1923, z późn. zm.).

Koszt usuwania poniesie Wykonawca. Wykonawca przedstawi Zamawiającemu dokumenty potwierdzające utylizację odpadów.

#### **1.7. Materiały niebezpieczne**

Wszelkie Materiały niebezpieczne stosowane w trakcie realizacji inwestycji należy przewozić, składować, zabezpieczyć oraz stosować zgodnie z Kartą Charakterystyki Substancji Niebezpiecznej.

Wykonawca winien w taki sposób opracować harmonogram robót, aby uniemożliwić wystąpienie niekontrolowanych skażeń gruntu; Wykonawca winien posiadać środki chemiczne powodujące neutralizację ewentualnych wycieków z maszyn budowlanych, w sytuacji wystąpienia awarii urządzeń, prowadzących prace ziemne.

#### **1.8. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz ppoż. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie

utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie.

### **1.9. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy

### **1.10. Teren budowy**

1. Wykonawca w ramach Umowy, do dnia odbioru końcowego jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy:
  - dostarczyć i zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.),
  - utrzymać urządzenia zabezpieczające w odpowiednim stanie technicznym, usunąć urządzenia zabezpieczające po zakończeniu Robót.
2. Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa Placu Budowy oraz Robót poza placem budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i przejęcia Robót, a w szczególności utrzymać warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczyć Plac Budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.
3. Wykonawca zobowiązuje się, że w trakcie wykonywania prac nie będzie stwarzał utrudnień mieszkańcom oraz że po każdym zakończonym dniu pracy uporządkuje teren budowy.
4. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność cywilno-prawną za ewentualne uszkodzenia pojazdów, urazy pieszych spowodowane brakiem lub niewłaściwym oznakowaniem, zabezpieczeniem terenu prowadzonych robót.
5. Koszty zabezpieczeń i oznakowania terenu ponosi Wykonawca.
6. Wykonawca zobowiązany jest do ponoszenia kosztów związanych z poborem energii elektrycznej, wody itp.
7. Zamawiający wymaga, aby teren po wykonanych pracach został przywrócony do stanu istniejącego.

## **2. MATERIAŁY**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wszystkie materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach umowy będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych Robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności, zgodnie z:

- Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883 j.t., z późn. zm.)
- Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U.2014.1645 j.t., z późn. zm.)

Na użyte materiały wykonawca na bieżąco, na każdym etapie realizacji zadania - przed ich zamontowaniem dostarczał będzie zamawiającemu atesty, aprobaty, deklaracje, karty katalogowe itp. Wbudowanie podlegają jedynie te materiały, **które uzyskały zatwierdzenie Zamawiającego.**

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę na własny koszt wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

Dopuszcza się zastosowanie urządzeń, materiałów i produktów równoważnych w stosunku do wskazanych (przywołanych) w niniejszej specyfikacji, ale wyłącznie takich, których charakterystyka nie jest gorsza niż parametry urządzeń czy materiałów podanych jako przykładowe. Wszystkie koszty związane z konsekwencjami zastosowania elementów równoważnych lub elementów o parametrach innych niż podane w opisie i na rysunkach ponosi Wykonawca.

### **2.1. Wymagania dotyczące parametrów rękawa.**

- Renowację należy wykonać metodą rękawa nasączonego żywicą epoksydową i utwardzanego na miejscu (CIPP).
- Stosowane materiały muszą być przeznaczone do stosowania przy renowacji kanalizacji sanitarnej.
- Rękaw filcowy – bezszwowy, wykonany z filców poliestrowych, całość musi być nasączona żywicami epoksydowymi.
- rękaw instalować przy pomocy inwersji
- 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 wtłaczającego i mieszania komponentów. Nasączanie rękawa na placu budowy, przy udziale przedstawiciela Zamawiającego. 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 nasączania rękawa. Raport powinien zawierać: stosunek mieszania, ilość wtłoczonej żywicy i utwardzacza, temperaturę żywicy i utwardzacza, wartość powietrza vacuum na pompie próżniowej, gęstość żywicy, wszystkie notowane z częstotliwością co 15 sek. Wydajność mieszalnika powinna być 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.
- Wymagane zastosowania żywic epoksydowych bezskurczowych - w przypadku stwierdzenia skurczu Wykonawca będzie zobowiązany do usunięcia rękawa i ponownego jego montażu przy użyciu żywic bezskurczowych.
- 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.

- nie dopuszcza się łączenia wykładzin w obrębie jednego odcinka poddawanego renowacji w tym także łączenia spiralnego,
- nie dopuszcza się odbioru rękawa, który będzie posiadał zmarszczenia lub fałdy większe niż dopuszczalne w pkt. 8.2 normy PN EN ISO 11296-4 . W takim przypadku Wykonawca będzie zmuszony na własny koszt usunąć całość rękawa i zainstalować nowy,
- moduł sprężystości wykładziny (krótkotrwały) co najmniej  $E = \min 3200 \text{ N/mm}^2$  wg PN-EN 1228:1999
- rękaw zaprojektowano jako przewód, który musi samodzielnie wytrzymać wszelkie obciążenia: ciśnienie hydrostatyczne, nacisk gruntu, obciążenia zmienne. Rzeczywista grubość użytkowa rękawa po utwardzeniu, stosownie do obliczeń zapewniających pełną szczelność, wytrzymałość i przenoszenie obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych, lecz nie mniejszą niż:
  - DN150 grubość 3mm
  - DN200 grubość 4,5mm
  - DN250 grubość 6,0mm
  - DN300 grubość 7,5mm
  - DN400 grubość 9,0mm
  - DN500 grubość 10,5mm
  - DN600 grubość 13,5mm
- sztywność obwodowa S nie mniejsza niż  $2\text{kN/m}^2$
- dochowanie ww. parametrów należy potwierdzić obliczeniami dotyczącymi rękawa przed jego zabudową i badaniami po zakończeniu instalacji
- maksymalne zmniejszenie średnicy przewodu po renowacji 3%
- min. odporność chemiczna w zakresie pH 4-10 i temperatury do  $60^\circ\text{C}$ ,
- odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów,
- szczelność kanału 100%,
- zapewnienie właściwego stanu kanału po renowacji w postaci jednorodnej powierzchni kanału, odkształcenia, nieregularności wykładziny dopuszczalne są w przypadku zmiennej geometrii naprawianego przewodu (tzn. łuki, zmiany średnicy naprawianego kanału, wynikające z korozji, przesunięć na złączach, pęknięć materiału rodzimego, stosowania rur o zmiennych średnicach itp.,
- technologia i rękaw zgodny z normą PN-EN ISO 11296-1,4:2011,
- karta charakterystyki dla stosowanych żywic,

## **2.2. Wymagania dotyczące studni kanalizacyjnych.**

Materiałami stosowanymi w ramach renowacji studzienek kanalizacyjnych – montażem stopni oraz wykonaniem powłoki ochronnej są:

- materiał szybkosprawny do montażu stopni w studzience,
- materiał do wykonania warstwy szczepnej,
- materiał do naprawy i zabezpieczenia powierzchni.
- materiał do naprawy i spoinowania „fug” w dennicach wykonanych z cegły kanalizacyjnej

**1) Materiał szybkosprawny do montażu stopni w studzience kanalizacyjnej.** Ekspansywna zaprawa uszczelniająca i kotwiąca na bazie cementu do szybkiego osadzania elementów stalowych oraz betonowych w konstrukcjach z betonu, cegły, kamienia i skały. Materiał powinien posiadać następujące cechy:

- krótki czas obróbki i wiązania,
- duża przyczepność przy wyrywaniu,
- wodoszczelna, mrozoodporna,
- bardzo dobra przyczepność do podłoża mineralnych.



**Parametry techniczne:**

- wytrzymałość na zginanie: po 60 minutach  $\geq 1,5$  MPa wg PN-EN 1015-11,
- po 24 godzinach  $\geq 2,5$  MPa wg PN-EN 1015-11,
- po 28 dniach  $\geq 5,0$  MPa wg PN-EN 1015-11,
- wytrzymałość na ściskanie: po 60 minutach  $\geq 10,0$  MPa wg PN-EN 12190,
- po 24 godzinach  $\geq 15,0$  MPa wg PN-EN 12190,
- po 28 dniach  $\geq 35,0$  MPa wg PN-EN 12190,
- przyczepność do podłoża betonowego  $\geq 1,0$  MPa wg PN-EN 1542:2000,
- zawartość jonów chlorkowych  $\leq 0,05\%$  wg PN-EN 105-17:2002,
- stan zbrojenia w otulinie z zaprawy – pasywny wg PN-EN 480-14:2008,
- wodoszczelność uszczelnionego przecieku przy ciśnieniu  $0,05$  MPa  $\geq 2,5$  godz.

**2) Materiał do wykonania warstwy szpempnej.** Jednoskładnikowa zaprawa na bazie cementu modyfikowanego polimerami do wykonywania warstwy szpempnej podczas napraw na obiektach inżynierskich oraz zabezpieczenia antykorozyjnego zbrojenia. Materiał powinien posiadać następujące cechy:

- jednokomponentowy,
- modyfikowany polimerami,
- wysokie właściwości antykorozyjne,
- bardzo dobra przyczepność do betonu i stali,
- łatwy w przygotowaniu i obróbce.

**Parametry techniczne:**

- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $\geq 45,0$  MPa wg PN-EN 1015-11,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego po 28 dniach metodą „pull off”  $\geq 2$  MPa wg PN-EN 1542/Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6,
- zawartość jonów chlorkowych  $\leq 0,05\%$ ,
- ochrona przed korozją – nie stwierdzono zmian korozyjnych wg PN EN 15183:2006.

**3) Materiał do naprawy i zabezpieczenia powierzchni.** Jednoskładnikowa, mineralna zaprawa naprawcza typu PCC (zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym) o wysokiej odporności na siarczany, modyfikowana polimerami z dodatkiem włókien z tworzyw sztucznych przeznaczona do:

- wypełniania ubytków i wyrównywania powierzchni betonowych lub murowych w konstrukcjach inżynierskich narażonych na zwiększoną agresję siarczanową,
- wykonywania powłok ochronnych w kanałach ściekowych otwartych i zamkniętych oraz studzienkach kanalizacyjnych
- układania warstw o grubości od 6 do 50 mm w jednym cyklu roboczym

**Materiał powinien spełniać następujące wymagania:**

- klasa ekspozycji XA1-XA3 wg PN-EN 206-1,
- spełnia wymagania dla zaprawy klasy R4 zgodnie z PN-EN 1504-3,
- na cemencie siarczanoodpornym, bez zawartości trójtlenku wapniowego ( $C_3A=0$ ),
- bardzo wysoka odporność na ścieranie wg PN-EN ISO 5470-1:2001
- opór dyfuzyjny dla pary wodnej  $S_d \leq 1$  m wg PN-EN 7783-2:2001
- przyczepność do podłoża betonowego  $\geq 2$  MPa wg PN-EN 1542:2000
- przyczepność do podłoża z cegły  $\geq 1,5$  MPa wg PN-EN 1542:2000
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $\geq 60$  MPa wg PN-EN 12190:2000
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach  $\geq 9$  MPa wg PN-B 04500:1985
- skurcz po okresie twardnienia 56 dni  $\leq 0,01\%$  wg PN-B 04500:1985

- nasiąkliwość po 28 dniach < 10% wg PN-88/B-06250,
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń
- brak przepuszczalności wody pod ciśnieniem 0,3 MPa przez 72 godziny
- stopień wodoszczelności W12 wg PN-88/B – 06250
- niski współczynnik woda/cement, w/c = 0,45
- przyczepność do podłoża betonowego po 250 cyklach zamrażania i odmrażania w roztworze soli  $\geq 2$  MPa, brak rys i spękań wg PN-EN 13687-1:2004
- spadek przyczepności powłoki po działaniu środowiska agresywnego (woda zakwaszona do pH 3,5) po 28 dniach < 20% wg PN-EN 13529:2005,
- spadek przyczepności powłoki po działaniu 0,1% wodnego roztworu fenolu < 20% wg PN-EN 13529:2005
- spadek przyczepności powłoki po działaniu 1,0% wodnego roztworu fenolu < 20% wg PN-EN 13529:2005
- frakcja uziarnienia do 2,0 mm

4) **Materiał do naprawy i spoinowania „fug” w dennicach.** Zaprawa na bazie cementu o krótkim czasie obróbki i wiązania, przeznaczona m.in. do:

- murowania i spoinowania studzienek, szybów i kanałów ściekowych
- osadzania ram włazów
- naprawy kręgów studzienek

**Materiał powinien spełniać następujące wymagania:**

- gotowa do użycia mieszanka na bazie cementu
- czas obróbki ok: 20min.
- odporność na mróz, sól rozmrażającą, substancje ropopochodne
- pełna obciążalność po ok 90min
- zakres pH 3,5 do 12
- bezskurczowa

### **2.3. Wymagania dotyczące stopni złączowych**

W studzienkach zamontować w układzie drabinkowym stopnie złączowe podwójne w otulinie tworzywowej, typ D klasa wytrzymałości I. Stopnie z profilowaną antyoblodzeniową poziomą powierzchnią umożliwiającą odpływ wody. Rozstaw stopni 250 mm dla kręgów łączonych na uszczelkę. Odległość dolnego stopnia od dna nie powinna przekraczać 500mm. Wymagana odległość spocznika stopnia od ściany studni wynosi 150mm. Odległość mierzona między rzędną włazu a pierwszym stopniem złączowym nie może przekraczać 500mm.

Stopnie powinny posiadać znak CE i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13101:2005 oraz być montowane zgodnie z PN-EN 1917:2004.

## **3. Transport**

### **3.1. Transport i składowanie materiałów**

Do transportu materiałów związanych z montażem rękawa należy użyć kołowych środków transportu, jak :

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy

Nie przewiduje się składowania materiałów podstawowych związanych z renowacją kanałów rękawem termoutwardzalnym na placu budowy. Przewiduje się montaż bezpośrednio z samochodów transportowych za pomocą urządzeń montażowych zamontowanych na samochodzie specjalistycznym.

### 3.2. Odbiór materiałów na budowę

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora.

## 4. WYKONANIE ROBÓT

### 4.1. WYKONANIE ROBÓT RENOWACYJNYCH STUDZIENEK

#### 4.1.1 Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża do nałożenia materiału ochronnego,
- montaż stopni na zaprawie szybkosprawnej,
- reprofilacja, uzupełnianie ubytków w kinetach,
- nałożenie warstwy szczepnej,
- aplikacja mineralnej powłoki ochronnej,
- pielęgnacja, roboty wykończeniowe.

#### 4.1.2 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy w porozumieniu z Zamawiającym

- zlokalizować obszary do naprawy,
- zbadać rzeczywisty stan kinety każdej ze studzienek,
- dokonać wyboru materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### 4.1.3 Przygotowanie podłoża betonowego

Kryteria oceny jakości podłoża z betonu cementowego, na którym dopuszcza się aplikację zaprawy:

- podłoże wytrzymałe – wytrzymałość podłoża badana metodą „pull-off” wynosi co najmniej 1,5 MPa,
- podłoże czyste – powierzchnia betonu jest wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń,
- podłoże uszorstnione – brak szlamu cementowego i gładzi poszalunkowej, „otwarta” struktura betonu – widoczne kruszywo,
- podłoże matowo wilgotne – powierzchnia betonu powinna być jednolicie zwilżona, ciemna i matowa, tzn. przez minimum 30 minut powierzchnia pozostaje ciemna od wilgoci – w tym czasie nie pojawiają się jasne plamy i przebarwienia.

W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:

- hydrodynamiczne czyszczenie studni,
- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń (w tym również chemicznych) mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z naprawianym podłożem lub na korozję betonu,
- usunięcie słabo związanych warstw betonu,
- czyszczenie wykonać za pomocą aparatury do czyszczenia strumieniowo – ściernego, myjek wysokociśnieniowych, lub obrotowych dysz czyszczących, sprzężonych z wysokociśnieniową pompą o ciśnieniu pracy około 300 bar
- uzupełnianie ubytków i wyrównanie powierzchni,
- zwilżanie podłoża w celu uzyskania wymaganej wilgotności pod aplikację zaprawy.
- usunięcie starych stopni żłazowych,

Przygotowanie studzienki pod renowację wykonać maszyną obrotową o ciśnieniu roboczym minimum 350bar. Natrysk zaprawy cementowej powinien być wykonany także urządzeniem obrotowym, zapewniającym równomierne rozłożenie zaprawy. Nie dopuszcza się ręcznego nakładania zaprawy jak i czyszczenie studni.

#### **4.1..4 Montaż stopni na zaprawie szybkosprawnej**

Zaprawę należy mieszać ręcznie z uwzględnieniem krótkiego czasu obróbki materiału. Nie należy sporządzać zbyt dużej ilości materiału, którego nie zdołamy wykorzystać w określonym przez instrukcję czasie. Materiał można aplikować ręcznie lub przy użyciu kielni. Prześwit pomiędzy powierzchnią otworu montażowego a powierzchnią elementu kotwionego, w tym wypadku stopnia, powinien wynosić maksymalnie 30 mm.

#### **4.1..5 Nałożenie warstwy szczepnej i powłoki ochronnej**

Zaprawę nanosimy ławkowcem. Na świeżą warstwę szcpełą nakładamy zaprawę naprawczą. Wielkość powierzchni, na której wykonuje się warstwę szcpełą powinna być tak dobrana, aby materiał warstwy szcpełej nie związał przed nałożeniem zaprawy naprawczej (obowiązuje zasada „świeże na świeże”). W przypadku wyschnięcia warstwy szcpełej należy materiał usunąć i ponownie nanieść warstwę szcpełą przed nakładaniem zaprawy naprawczej.

#### **4.1..6 Aplikacja mineralnej powłoki ochronnej**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez Producenta materiałów.

Zaprawę należy wymieszać w betoniarce przeciwbieżnej lub przy użyciu mieszadła przeciwbieżnego. Mieszanie ręczne jest niedopuszczalne. Bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza. Zaprawę należy aplikować poprzez równomierny natrysk o grubości od 7 - 10mm.

#### **4.1..7 Pielęgnacja**

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z naprawą powierzchniową betonu należy chronić tę powierzchnię przed przedwczesnym wyschnięciem (ruchy powietrza, „przeciąg” w studzienkach) przez co najmniej 3 do 7 dni.

### **4.2. WYKONANIE ROBÓT RENOWACYJNYCH KANAŁÓW**

#### **4.2..1 Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:**

- organizację i oznakowanie budowy
- roboty przygotowawcze,
- hydrodynamiczne czyszczenie rurociągu przed remontem
- wycinanie ciał obcych za pomocą robota hydraulicznego (frezującego),
- wykonanie inspekcji TV kanałów przed rozpoczęciem robót
- korkowanie kanału do renowacji i przepompowanie ścieków w czasie trwania prac remontowych,
- montaż rękawa CIPP
- otworzenie kinet w studniach kanalizacyjnych - ze szczególnym uwzględnieniem prac wykończeniowych rękawa w sposób zapewniający szczelność połączenia jego z kinetą oraz prawidłowy przepływ ścieków.
- otwarcie przyłączy po instalacji rękawa
- wykonanie kontrolnej inspekcji TV po zakończonych robotach
- wykonanie szkiców geodezyjnych po wykonanych robotach

#### **4.2..2 Roboty przygotowawcze**

Po przeprowadzeniu inspekcji kanałów TV, należy w uzgodnieniu z Zamawiającym:

- zlokalizować obszary do naprawy,

- dokonać wyboru materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

#### **4.2..3 Czyszczenie kanałów**

Przed przystąpieniem do wykonywania prac modernizacyjnych (remontowych) Wykonawca winien odcinkami wyłączać sieć kanalizacyjną z eksploatacji z zapewnieniem ciągłego odbioru ścieków, np. poprzez przepompowywanie. Pompowanie ścieków musi odbywać się tymczasowymi szczelnymi rurociągami o średnicy niezbędnej do przetransportowania dopływających ścieków. Do zasilania pomp należy zapewnić niezależny system. Prowadzenie robót należy wykonywać w sposób minimalizujący negatywny wpływ na utrudnienia w ruchu pojazdów.

Cały odcinek poddawany renowacji należy wyczyścić pod wysokim ciśnieniem specjalistycznym samochodem czyszczącym. Czyszczenie kanalizacji winno odbyć się przy użyciu samochodu z funkcją recyklingu aby jednocześnie zasysać odbierany osad.

Miejsca zalegającego betonu oraz wystających innych przeszkód należy usunąć przy pomocy robota frezującego. Frezowanie wykonać robotem z zainstalowaną szlifierką pneumatyczną wraz z własną kamerą kolorową, robot powinien precyzyjnie wyciąć korzenie z każdego złącza oraz zeszlifować wystające przyłącza.

#### **4.2..4 Inspekcja TV**

Wykonawca wykona inspekcję przedwykonawczą i powykonawczą kanału przy użyciu kamery samobieżnej z głowicą obrotową TV w kolorze. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery winna być umieszczona centrycznie w osi kanału. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału.

Inspekcję przyłączy wykonać przy pomocy kamer przystosowanych do mniejszych przewodów, wyposażonych w miniaturową głowicę z wbudowaną kamerą kolorową i własnym oświetleniem LED. Kamera powinna mieć możliwość pokonywania łuków i kolan 90 stopni.

Jakość obrazu nie może budzić wątpliwości co do stanu kanału. Prawidłowo wykonana inspekcja powinna zawierać materiał wysokiej jakości z możliwością łatwego rozpoznania uszkodzeń.

W tekście widocznym na ekranie winny się znaleźć co najmniej informacje :

- data, godzina
- nazwa ulicy/odcinek
- numer studzienki początkowej i końcowej,
- średnica kanału,
- materiał przewodu,
- wykres średniego spadku badanego odcinka,
- odległość pomiędzy studniami.

Zapis inspekcji winien być wykonany na płycie DVD i przekazany Zamawiającemu. Nazwa pliku wideo musi być zgodna z nazwą odcinka w raporcie.

#### **4.2..5 Zwymiarowanie geodezyjne, szkice powykonawcze**

Wykonawca w ramach umowy wykona szkice geodezyjne powykonawcze w wersji papierowej i elektronicznej (w wybranym formacie: dwg, dxf, dgm, shp w Państwowym Układzie Współrzędnych Geodezyjnych 2000).

Szkice geodezyjne powykonawcze przekazane Zamawiającemu powinny być sporządzone i opieczątowane przez uprawnionego geodetę i kierownika robót, powinny zawierać oprócz informacji zgodnych §71 ust. 5 rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U.2011.263.1572) również czytelne informacje w postaci:

- nazwy ulicy, nr posesji, orientacja geograficzna, inne charakterystyczne punkty doniesienia wraz z ich domiarami do sieci
- przebieg i punkty charakterystyczne sieci wraz z ich rzędnymi, długościami i spadkami (studnie, trójniki, węzły itp.)
- uzgodnione z Zamawiającym i Wykonawcą oznaczenia numeryczne studni, węzłów, trójników, itp.
- materiał, średnice, długości (dla kanałów również spadki) między punktami charakterystycznymi
- zestawienia na każdym szkicu: długości sieci danych średnic oraz ilości studni i armatury w zależności od materiału i średnicy.
- pikiety sytuacyjno wysokościowe;
- współrzędne w formie pliku dxf., dwg., dgn., shp., w układzie 2000 strefa 5. Wszystkie współrzędne powinny zawierać współrzędna x i y oraz wysokość n.p.m.
- szkic powinien być przejrzysty i czytelny

Szkice geodezyjne inwentaryzacji powykonawczej należy dostarczyć do dnia podpisania protokołu odbioru.

Inwentaryzacja geodezyjna musi obejmować wszystkie zlokalizowane na sieci elementy zarówno naniesione na mapach geodezyjnych jaki i odkryte w trakcie prowadzenia prac.

## **5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

1. Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi Producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.
2. Badanie materiałów w tym rękawa przy dostawie polegać będzie na:
  - sprawdzeniu dokumentów identyfikujących dostawę
  - nr produktu,
  - warunki przechowywania materiału,
  - datę produkcji i datę przydatności do stosowania.
  - sprawdzenie stanu dostawy – opakowania, dokument WZ
  - sprawdzenie stanu ogólnego wyglądu (brawa, cechowanie)
3. Kontroli jakości podlega
  - stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć ścian kolektora i przyłączy po oczyszczeniu
  - stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć studni po oczyszczeniu
  - stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu renowacji sieci i przykanalików
  - stan studni kanalizacyjnych po renowacji
  - poprawność naprawy włączy przykanalików
4. Dla sprawdzenia poprawności wykonania rękawa i jego szczelności po renowacji należy przeprowadzić próbę szczelności dostosowaną do bezwykopowego charakteru wykonywanej renowacji. Powyższą próbę szczelności wykonać zgodnie z PN-EN 1610:2002 (Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych) przed wpuszczeniem ścieków. Próba szczelności może być wykonana jako element procesu renowacyjnego.
5. Z każdego wykonanego rękawa należy pobrać próbkę, a następnie wykonać badanie parametrów geometrycznych, oraz krótkoterminowej sztywności obwodowej rękawa zgodnie z normą PN EN 1228. W związku z trudnościami z pobraniem próbek pierścieniowych rękawów większych średnic badanie to może zostać zastąpione badaniem krótkoterminowego modułu sprężystości rękawa wg normy PN-EN ISO 178 oraz obliczeniem sztywności obwodowej rękawa. Próbkę powinna zostać pobrana z rękawa wycinanego w studzienkach kanalizacyjnych. Parametry geometryczne wytrzymałościowe rękawa określone na podstawie badań powinny spełniać wymogi zawarte w punkcie pkt. 1.2.1.
6. Badanie próbek oraz obliczenia powinny zostać wykonane w odpowiednio do tego przygotowanym uprawnionym, niezależnym laboratorium na zlecenie i koszt Wykonawcy.

7. Dostawa pobranych próbek do laboratorium odbędzie się w ciągu 7 dni roboczych od ich poboru. Czynności poboru próbek oraz ich dostawa do laboratorium są w gestii i na koszt Wykonawcy.
8. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Zamawiającemu wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 1.3.3 oraz wymaganiom Producenta. Dotyczy renowacji studni kanalizacyjnych.
9. Dla sprawdzenia poprawności wykonania powłok renowacyjnych studni należy przeprowadzić pomiar wytrzymałości na odrywanie metodą „Pull-Off” zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 1542:2000, „Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie”. Miejsca wykonania próby należy uzgodnić z Zamawiającym. Wytrzymałość powłoki badana metodą „pull-off” powinna wynieść co najmniej 1,0 MPa,
10. Na podstawie pozytywnych wyników badań zostanie sporządzony protokół odbioru robót.
11. Wykonawca skompletuje wszystkie dokumenty (protokoły, certyfikaty, atestów itp.) i przekazanie je Zamawiającemu w dniu odbioru końcowego przedmiotu umowy.

**UWAGA!** Przeprowadzone prace renowacyjne muszą zapewnić pełną szczelność studni oraz kanału sanitarnego na całej długości.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest:

- mb: renowacji kanału – liczony od środka studni początkowej do środka studni końcowej dla danego odcinka kanału wg. obmiaru powykonawczego
- szt: uszczelnienia włączy przykanalików kształtką kapeluszową wg. obmiaru powykonawczego
- szt, dla studni kanalizacyjnej podlegającej renowacji wg. obmiaru powykonawczego

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją przetargową, „ST” i wymaganiami Zamawiającego jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 5 dały pozytywne wyniki.

Odbiór robót w zakresie renowacja kolektora dokonywany będzie w oparciu o inspekcję telewizyjną. Odbiór robót zanikających należy zgłaszać inspektorowi nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem, zapewniając jego wykonanie w sposób nie wstrzymujący toku prac.

### **7.2. Odbiór końcowy, Końcowe Przyjęcie Robót**

Przed przekazaniem do eksploatacji odcinka przebudowanego kanału należy dokonać odbioru jego końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- poprawności montażu rękawa termoutwardzalnego (inspekcja TV),
- poprawności działania kanału,
- aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **8.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w dokumentacji przetargowej.

## **8.2. Płatności**

Należy wykonać zakres robót wymieniony w Projektach Wykonawczych i niniejszej Specyfikacji Technicznej. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót.

Cena jednostkowa 1m wykonania renowacji kanałów obejmuje:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- inspekcję telewizyjną przedwykonawczą,
- czyszczenie kanału,
- instalację rękawa,
- utwardzenie rękawa,
- otwarcie przykanalików,
- uszczelnienie włączy przykanalików (poza studniami) kształtkami kapeluszowymi o długości 0,25-0,4m,
- pompowanie ścieków,
- inspekcję telewizyjną powykonawczą,
- transport wewnętrzny w obrębie budowy,
- utrzymanie nawierzchni dróg tymczasowych w okresie ich eksploatacji,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,

Cena jednostkowa 1 m wysokości renowacji studni chemią budowlaną obejmuje:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- czyszczenie studni z osadów twardych i miękkich za pomocą specjalistycznego sprzętu,
- wywóz osadów zalegających (wraz z kosztami związanymi z przekazaniem ścieków jednostce upoważnionej do ich odbioru i utylizacji)
- zabezpieczenie odsłoniętych fragmentów zbrojenia,
- całkowite uszczelnienie przecieków wody,
- ewentualne przepompowanie ścieków realizowane podczas prowadzenia robót,
- uzupełnienie ubytków i wyrównanie powierzchni zaprawą betonową,
- pokrycie powierzchni studni wodoszczelną i odporną na korozję powłoką,
- wymiana stopni żłazowych,
- wymiana i regulacja włazów,
- transport wewnętrzny w obrębie budowy,
- ewentualne wykonanie i utrzymanie nawierzchni dróg tymczasowych w okresie ich eksploatacji,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **9. Przepisy związane**

### **Wykaz norm i przepisów wykonawczych**

1. Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (Dz.U. nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami);
2. Rozp. Min. Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120, poz. 1126 z późniejszymi zmianami);
3. Wytyczne DWA-A 143-3 Renowacja systemów odprowadzania wody na zewnątrz budynków, część 3: Rękawy utwardzane na miejscu;
4. Materiały pomocnicze DWA-M 144-3 Dodatkowe Techniczne Warunki Umowy (DTWU) dla renowacji systemów odprowadzania wody poza budynkami, część 3: Renowacja metodą rękawa elastycznego (rękaw elastyczny utwardzany na miejscu) w kanałach ściekowych
5. PN-EN 1610:2002 Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze;



6. PN-EN ISO 11296-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej, część 1: Postanowienia ogólne;
7. PN-EN ISO 11296-4 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej, część 4: Wykładziny z rur utwardzanych na miejscu;
8. PN-EN ISO178:Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości podczas zginania;
9. ASTM F1216: Standardowa procedura rekonstrukcji istniejących rurociągów metoda inwersji i utwardzania elastycznego rękawa impregnowanego żywicą
10. PN-95/B-01707 Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu;
11. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
12. PN-EN 206-1 Beton. Część1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
13. PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania;
14. PN-EN 752-5:2001 Zewnętrzna systemy kanalizacyjne. Modernizacja;
15. PN-EN 752-7:2002 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie;
16. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania;
17. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wymagania przy odbiorze.
18. PN-EN 13380:2004 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych do renowacji i naprawy zewnętrznych systemów kanalizacyjnych
19. Zbiór reguł ATV-DVWK-M127P-część 2. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe rehabilitacji technicznej przewodów kanalizacyjnych przez wprowadzanie linerów lub metodą montażową.
20. PN-EN ISO 11295 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych do renowacji i naprawy zewnętrznych systemów kanalizacyjnych
21. PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowych
22. PN-EN 13101:2004 EN 13055-1:2002 Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.