

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

### **ST-01 SIEĆ KANALIZACYJNA**

CPV: 45262600-7	Różne specjalne roboty budowlane
CPV: 45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
CPV: 45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

## SPIS TREŚCI

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI.....	4
1.1. Przedmiot specyfikacji .....	4
1.2. Zakres stosowania ST .....	4
1.3. Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót. ....	4
1.3.1. Sieć kanalizacyjna .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	5
2. MATERIAŁY .....	6
2.1. Ogólne wymagania.....	6
2.2. Przewody rurowe.....	6
2.2.1. Rury z PVC.....	6
2.2.2. Rury przewiertowe .....	6
2.2.3. Renowacja kanałów rękawem epoksydowym .....	6
2.3. Studnie kanalizacyjne .....	7
2.3.1. Studnie betonowe na kanale grawitacyjnym.....	7
2.3.2. Studnie tworzywowe na kanale grawitacyjnym .....	8
2.4. Renowacja studni kanalizacyjnych .....	8
2.5. Inne materiały (wyroby budowlane) podstawowe.....	9
2.6. Składowanie materiałów.....	10
2.6.1. Rury przewodowe .....	10
2.6.2. Kruszywo.....	10
2.6.3. Cement.....	10
2.6.4. Kruszywo.....	10
2.6.5. Materiały do renowacji rurociągu.....	10
2.6.6. Pozostałe materiały.....	11
3. SPRZĘT .....	11
3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych .....	11
3.2. Sprzęt do robót montażowych .....	11
3.3. Sprzęt do renowacji rurociągu .....	11
4. TRANSPORT .....	12
4.1. Transport materiałów z rozbiórek.....	12
4.2. Transport przy wykonywaniu robót ziemnych .....	12
4.3. Transport rur przewodowych i ochronnych.....	12
4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw.....	12
4.5. Transport kruszywa.....	13
4.6. Transport cementu .....	13
4.7. Transport rur drenarskich.....	13
4.8. Transport materiałów do renowacji rurociągów .....	13
5. WYKONANIE ROBÓT .....	13
5.1. Roboty przygotowawcze .....	13
5.1.1. Prace rozbiórkowe .....	14
5.1.2. Zabezpieczenie zieleni.....	15
5.1.3. Wycinka drzew .....	15
5.2. Roboty ziemne .....	15
5.3. Wykonanie drenażu korytkowego .....	15
5.4. Przygotowanie podłoża .....	16
5.5. Odwadnianie wykopów .....	16
5.6. Roboty montażowe.....	16
5.6.1. Warunki ogólne .....	16
5.6.2. Wytyczne wykonania przewodów kanalizacyjnych .....	17
5.6.3. Przewierty .....	18
5.6.4. Montaż wybranych elementów sieci.....	18
5.6.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie .....	18
5.6.6. Wykonanie renowacji sieci istniejącej.....	19
5.7. Montaż studni.....	21
5.8. Renowacja studni .....	21
5.9. Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego .....	22
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	23
6.1. Kontrola, pomiary i badania w przypadku budowy sieci wraz ze studniami	23

6.1.1.	Badania przed przystąpieniem do robót.....	23
6.1.2.	Kontrola, pomiary i badania w czasie robót .....	23
6.1.3.	Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	23
6.1.4.	Kamerowanie sieci kanalizacyjnej.....	24
6.2.	Kontrola, pomiary i badania w przypadku rurociągów i studni.....	25
6.2.1.	Kontrole i badania laboratoryjne .....	25
6.2.2.	Badania jakości w czasie robót.....	25
7.	OBMIAR ROBÓT.....	26
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót .....	26
7.2.	Zasady określania ilości robót i materiałów .....	26
7.3.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	26
7.4.	Wagi i zasady ważenia .....	26
7.5.	Czas przeprowadzenia obmiaru.....	26
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	26
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót .....	26
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	26
8.3.	Odbiór końcowy .....	27
8.4.	Odbiór kanałów i studni po renowacji .....	27
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	28
9.1.	Cena jednostki obmiarowej.....	28
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	29
10.1.	Normy.....	29
10.2.	Inne dokumenty .....	30

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

### 1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podziemnych sieci wodociągowej w ramach inwestycji:

Sieć kanalizacji sanitarnej na terenie Zespołu Szkół nr II przy ul. Szpakowej.

**Inwestor:** Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Lubinie  
**Lokalizacja:** LUBIN, dz. nr 174/2, 172/5, 172/8 (obecnie nr 172/10 i 172/11), 173/14, 173/17, 175/12 obręb 8 miasta Lubin

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy budowie sieci kanalizacyjnej w ramach inwestycji jak w pkt. 1.1 i jest częścią IWZ.

Kanalizacja z rur PVC wraz ze studniami ułożona będzie w działkach położonych przy ul. Szpakowej wg DP.

Przeście rurociągu pod drogami, schodami oraz w pobliżu drzew należy wykonać metodą bezwykopową zgodnie z DP. Przewiert wykonać z rury stalowej. Zagłębienie rury przewiertowej musi wynosić minimum 1,2m licząc od poziomu nawierzchni do górnej krawędzi rury ochronnej. Rurę przewodową w rurze ochronnej prowadzić na płozach (15mm), a końcówki rury ochronnej uszczelnić manszetami elastycznymi. Rurociągi w rurze przewiertowej układać na płozach oddalonych co 1,5m oraz 0,15m od płozy do końca rury osłonowej. Przewiert musi wykonywać firma specjalistyczna.

W ramach istniejącego odcinka wskazanego w DP wykonać renowację.

Część studni istniejących podlegać będzie renowacji.

Część istniejących studni i rurociągu podlegać będzie likwidacji.

Część istniejących rurociągów podlegać będzie wypełnieniu pianobetonem.

### 1.3. Ogólne zestawienie zakresu rzeczowego robót.

#### 1.3.1. Sieć kanalizacyjna

Sieć kanalizacyjna obejmuje:

- kanalizacja z rur PVC dostosowanych do terenów górniczych,
- montaż kompletnych studni,
- wykonanie przepięć przyłączy istniejących do nowych sieci,
- likwidacja niektórych istniejących studni kanalizacyjnych,
- demontaż górnej części istniejących studni kanalizacyjnych z zasypaniem gruntem pozostałej części studni – wg wskazań DP,
- likwidacja istniejących rurociągów zgodnie z DP,
- wypełnienie pianobetonem rurociągów wg DP wyłączonych z eksploatacji,
- roboty ziemne,
- badanie zagęszczenia gruntu,
- znakowanie trasy sieci,
- renowacja istniejących studni – wg DP,
- renowacja odcinka sieci (rękaw epoksydowy) – wg DP,
- próby sieci kanalizacyjnych,
- inspekcja sieci specjalistyczną kamerą TV,
- pomiar powykonawczy geodezyjny.

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, zdjęcie humusu przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- wykonanie przewiertów pod ulicami,

- przygotowanie podłoża z piasku i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, montaż rur ochronnych i armatury,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odwodnienie wykopów,
- likwidacja niektórych istniejących studni kanalizacyjnych,
- demontaż górnej części istniejących studni kanalizacyjnych z zasypaniem gruntem pozostałej części studni – wg wskazań DP,
- likwidacja istniejących rurociągów zgodnie z DP,
- wypełnienie pianobetonem rurociągów wg DP wyłączonych z eksploatacji,
- odtworzenie nawierzchni po robotach,
- odtworzenie nawierzchni utwardzonych i tymczasowych oraz posianie trawy.
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji technicznej.

## 1.4. Określenia podstawowe

- kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych,
- kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków,
- kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo- gospodarczych,
- kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do odbiornika,
- rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i zabezpieczenia przewodu przy przejściu przez przeszkodę terenową – np. drogę asfaltową,
- przewiert (przecisk) – metoda ułożenia odcinka rurociągu, bez wykonania wykopów, lecz przy wykorzystaniu sprzętu specjalistycznego,
- komora robocza - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika,
- komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej,
- kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej,
- płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą,
- studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów,
- studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na spadku kanału oraz na odcinkach prostych,
- studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy,
- studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego,
- studzienka na odgałęzieniu - studzienka kanalizacyjna, będąca granicą sieci kanalizacyjnej i instalacji, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej,
- właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych,
- wykopy – doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,
- zasyp – wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganiem zagęszczeniem,
- podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu, a przewodem i obsypką,
- obsypka – materiał gruntowy między podsypką, a zasypką wstępną otaczającą przewód,
- przekopy – wykopy podłużne otwarte torów komunikacyjnych, spławnych i melioracyjnych,
- ukopy – pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia może w miarę możliwości być użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko,
- dokop – miejsce pozyskania gruntów do wykonania robót ziemnych położone poza Placem Budowy,
- wykopy obiektowe – wykopy oddzielne ze skarpami głębsze od 1m,
- nasypy – użytkowe budowle ziemne wznoszone wzniosłe od poziomu terenu, w których grunt jest celowo zagęszczony,
- odkład – grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu,

- plantowanie terenu – wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypianie wgłębień do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych na odległość do 50 m,
- wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:  
$$I_s = P_d / P_{ds}$$
gdzie:  
 $P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m<sup>3</sup>),  
 $P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,
- pal szalunkowy – element płytowy lub słupowy ścianki szczelnej z wyprofilowanym bocznym zamkiem łączącym (brus, grodzica),
- spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej,
- ścianka szczelna – ściana złożona z podłużnych elementów (drewno, stal, beton), zagłębionych w grunt ściśle jeden obok drugiego.
- dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie materiały stosowane do budowy muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie i być zgodne z dyspozycją Artykułu 10 Ustawy „Prawo Budowlane” z dn. 7 lipca 1994r z późniejszymi zmianami tzn. Posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności dostarczonych materiałów z PN. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci kanalizacyjnej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy wykorzystaniu robót muszą być nowe i nieużywane. Wykonawca przed planowanym złożeniem zamówienia przedstawi Zamawiającemu (Inspektorowi nadzoru) wnioski materiałowe celem zatwierdzenia materiałów podlegających wbudowaniu. Jako podstawowe należy traktować materiały i urządzenia wskazane w dokumentacji projektowej.

Wszystkie materiały muszą mieć dopuszczenie do stosowania na szkodach górniczych.

### 2.2. Przewody rurowe

#### 2.2.1. Rury z PVC

Należy stosować rury z wydłużonym kielichem i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U):

- zgodne z PN-EN 1401, PN-EN 476,
- o sztywności obwodowej SN 8 kN/m<sup>2</sup>, pełnościenne, lite, jednorodne,
- łączone na fabrycznie montowane uszczelki wargowe,
- materiał na obsypkę wg PN-EN 1610,
- sygnowanie na wewnętrznej stronie ścianki rury (dające możliwość odczytania opisu rury podczas kamerowania).

Wybór ten podyktowany jest tym, że kanalizacja kładzona będzie na terenach objętych oddziaływaniem eksploatacji górniczej.

#### 2.2.2. Rury przewiertowe

Rury przewiertowe stosować zgodnie z DP. Jako rury przewiertowe należy stosować: rury stalowe ze stali R35 wg PN-EN 10305-1.

#### 2.2.3. Renowacja kanałów rękawem epoksydowym

Rękaw utwardzany nasączony żywicą epoksydową dwukomponentową (żywica + utwardzacz) musi spełniać następujące wymagania:

- sztywność obwodowa  $S_r$  – określona zgodnie z norma PN-EN ISO 178 o wartości nie mniejszej niż 2 kN/m<sup>2</sup>.
- moduł sprężystości krótkoterminowy  $E_o \geq 2500$  Mpa zgodnie z EN 1228,
- naprężenia zginające przy pierwszym pęknięciu min. 20 MPa,
- czas żelowania żywicy – maks. 240 min, w temp. 20°C,
- wodoszczelność,

- nasączone powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rękawa powinny być pozbawione wad w postaci niejednorodności i wtrąceń ciał obcych,
- barwa rękawa przed zainstalowaniem powinna być na całej jego powierzchni jednaka pod względem odcienia i intensywności,
- odporność na działanie chemikaliów i gazów występujących w ściekach: H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, CO i CO<sub>2</sub> jak również odporność na ścieranie zawiesinami mineralnymi (piasek, żużel, żwir) transportowanymi wraz ze ściekami,
- odporność chemiczna w zakresie pH 6-9 i temperatury do 60°C, (punkt mięknienia powyżej 60°C),
- odporność na ścieranie tzn. brak uszkodzeń powierzchni przy wykonaniu prób na ścieranie,
- odporność chemiczna na wpływ zalegających osadów,
- wymiary rękawa dobrane do średnicy kanału,
- zdolność rękawa do przenoszenia obciążeń gruntu, obciążeń hydrostatycznych oraz obciążeń eksploatacyjnych przy założeniu całkowitego zniszczenia naprawionego przewodu udokumentowanego obliczeniami,
- grubość nominalna – jedna z zakresu dyskretnych wartości grubości ścianek wykładziny, zależna od materiałów zastosowanych do budowy wykładziny i wybrana tak, aby w rezultacie końcowa grubość ścianki kompozytu zapewniała możliwość przenoszenia wszystkich działających obciążeń na rękaw – dla średnicy DN 500 – 12 mm, dla średnicy DN600 – 15 mm,
- powierzchnia wewnętrzna kanału po renowacji musi być gładka, nie może posiadać nierówności wynikających z wad technicznych lub wad materiału (Materiał po utwardzeniu charakteryzuje się kompletnym brakiem skurczu oraz integruje się z kanałem),
- zastosowane Materiały muszą charakteryzować się współczynnikiem chropowatości powierzchni wewnętrznej nie większym niż  $k=0,01\text{ mm}$ ,
- przyleganie rękawa do powierzchni wewnętrznej kanału na całej długości,
- rękaw musi być równomiernie utwardzany,
- dopuszcza się nasączenie na placu budowy z mobilnych nasączalni, które umożliwiają nasączenie dynamiczne pod ciśnieniem od 3-6 bar żywic epoksydowych 2-komponentowych składających się jedynie z utwardzacza i bazy. Żywica musi posiadać kartę charakterystyki i spełniać wymagania GISCODE RE1. Nie dopuszcza się nasączania poza placem budowy bez kontroli Zamawiającego. Nie dopuszcza się ręcznego mieszania żywicy.

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

## 2.3. Studnie kanalizacyjne

W zależności od podanego w DP typu stosować studnie betonowe lub tworzywowe.

Studnie kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w normach: PN-EN 476, PN-EN 10729 i PN-EN 1917.

Studnie na kanałach głównych sanitarnych betonowe należy zabudować w rozstawie uwarunkowanej przez lokalizację odcinków bocznych do posesji oraz w odległości nie większej niż 50 m na odcinkach bez kanałów bocznych.

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie ze szczegółowymi rozwiązaniami projektowymi oraz zgodnie ze szczegółowymi instrukcjami producenta. Wszystkie studzienki z prefabrykatów betonowych, powinny spełniać wymagania norm dotyczące jakości betonu, jak i gotowego wyrobu zapewniające pełną szczelność i wysoką trwałość.

### 2.3.1. Studnie betonowe na kanale grawitacyjnym

Stosować studnie wjazdowe z prefabrykowanych elementów betonowych, zgodnie z PN-EN 476, PN-EN 10729 i PN-EN 1917 spełniające następujące wymagania:

- beton o wytrzymałości min. C35/45 wg PN-EN 206+A1, nasiąkliwości betonu nie większej niż 4% i wodoszczelności W8, mrozoodporności F150, odporności betonu na agresję chemiczną XA3, cement siarczanoodporny zgodnie z PN-EN 197-1, beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach jw.) we wszystkich elementach, także w kiniecie,
- elementy studzienek stanowią:
  - dno stanowiące monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej, wyposażone w fabrycznie wykonane: kinetę stanowiącą monolit z otworami wlotowymi i wylotowymi wyposażonymi w przejścia szczelne dla rurociągów przyłączeniowych – wszystko wykonane w jednym cyklu produkcyjnym
  - kręgi betonowe tworzące komin i dennice,
  - zwieńczenie – płyta nastudzienna,
  - pierścienie dystansowe do poziomowania wjazdu - max ilość pierścieni określona zostanie indywidualnie dla każdej studni tak aby nie przekroczyć max odległości od góry wjazdu do pierwszego stopnia wjazdowego studzienki,
  - uszczelki do łączenia elementów prefabrykowanych studni.

- elementy łączone na zintegrowane uszczelki (nie dotyczy pierścieni dystansowych), wykonane z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1,
- w ścianach powinny być fabrycznie osadzone podczas prefabrykacji stopnie żłazowe zgodne z PN-EN 13101, żeliwne lub stalowe powlekane tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze, powinny być rozmieszczone w pionie w odległości od 250 do 350 mm, a w przypadku stopni pojedynczych w odległości od 270 do 300 mm, w jaskrawym kolorze, wystające minimum 120 mm przed lico ściany, minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN.
- wąż żeliwny z wypełnieniem betonowym typu ciężkiego, klasy D400 (teren utwardzony) lub B125 (teren zielony) spełniający wymagania normy PN-EN 124,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752..

Grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0.98$ , moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2.

Dodatkowo w przypadku studni kaskadowych na kanałach wykonać zewnętrzną kaskadę stosując materiały zgodnie z DP:

- kształtki kanalizacyjne (trójnik, kolana, prostki) z materiału jak kanał,
- wzmocnienie kaskady - grunt stabilizowany cementem, zagęszczony ręcznie.

W drogach o nawierzchni gruntowej włączyć zabezpieczyć betonowym pierścieniem.

### 2.3.2. Studnie tworzywowe na kanałe grawitacyjnym

W zależności od lokalizacji, przeznaczenia i opisu w DP stosować studnie tworzywowe zgodnie z PN-B 10729, PN-EN 13598-1,2 i PN-EN 476, których elementy stanowią:

- a) rura trzonowa:
  - z PP lub PVC o sztywności zgodnie z DP,
  - rura pełnościenna lita,
  - możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury,
  - możliwość szczelnego podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ”,
- b) kineta:
  - kinety prefabrykowane, monolityczne (z PP, PVC) z ew. możliwością dociążenia betonem,
  - różne typy kinet: kinety przelotowe, połączeniowe (zbiorcze), możliwość regulacji kąta dopływów,
  - kinety wyposażone w króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu,
- c) rura teleskopowa:
  - z PP lub PVC ze ścianką litą o wysokiej trwałości o sztywności  $SN \geq 4kN/m^2$ ,
  - odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
  - połączenie rury teleskopowej z włączem rozłączne – na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania (niedopuszczalne rozwiązanie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe, które narażone są na zniszczenia i wykruszenia na skutek obciążeń dynamicznych oraz zmienne warunki temperaturowe),
- d) zwieńczenie:
  - zwieńczenia studzienek w klasie D400 o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążenia na trzon studzienki i jej podłączenia,
  - włązy/wpusty wykonane z żeliwa szarego,
  - włązy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni, co obniża koszty eksploatacji,
  - włązy zgodnie z PN-EN 124-1, posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej.

Elementy szczelnie połączone ze studnią, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1.

Studnie te powinny posiadać potwierdzoną badaniami zgodnymi z PN-EN 13598-2 trwałość przy poziomie wody gruntowej – 3 metry.

## 2.4. Renowacja studni kanalizacyjnych

W celu zapewnienia trwałości wykonywanej naprawy, należy zgodnie z zapisem normy PN-EN 206-1 tablica F1 w tych warunkach stosować wyłącznie materiały na cementach odpornych na siarczany i modyfikowane polimerami, które mogą być stosowane w warunkach atmosferycznych i stałego działania wodnych roztworów kategorii XA1-XA3.

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

Materiały do renowacji studni powinny spełniać następujące wymagania:

- szybkosprawne materiały na bazie cementu siarczano-odpornego (bez zawartości trójtlenku wapniowego) zbrojone włóknami syntetycznymi,



- odporność na działanie środowiska chemicznego silnie agresywnego wg PN-EN 206-1 tablica.2. (klasa ekspozycji XA3) ocena wg PN-EN 206-1,
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń,
- przyczepność do podłoża  $\geq 2,0$  MPa,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $> 45$  MPa,
- nasiąkliwość po 28 dniach  $< 10\%$ ,
- spadek wytrzymałości na odrywanie wg PN-EN 13529 do 20%,
- brak przenikania środowisk agresywnych przez powłokę zabezpieczającą,
- spełnia wymagania normy PN-EN 206-1 dla klas ekspozycji XS3 i XD3.

Materiały do zabezpieczenia stali zbrojeniowej powinny spełniać następujące parametry techniczne:

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

Materiały do uszczelnień dużych wycieków w studniach powinny spełniać następujące wymagania:

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

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

## 2.5. Inne materiały (wyroby budowlane) podstawowe

- Rury ochronne stalowe, PE lub PVC wraz z elementami uszczelnienia końców oraz rury osłonowe dwudzielne z PE na rozwiązanie kolizji z kablami, rury ochronne stalowe ze szwem wg PN-H-74244. Rurę wodociągową prowadzić w rurze ochronnej za pomocą pierścieni centrujących – opaski dystansowe- płozy –typ i ilość segmentów zależy od zewnętrznej średnicy rury przewodowej.
- Grunt z wykopu, grunt z dokopu (piasek średni, piasek gruby, żwir), grodzice (pale szalunkowe), cement,
- Piasek na podsypkę i obsypkę rurociągów może być wykonana z piasku. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-86/B-06712, PN-B-11111.
- Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-90/B-14501.
- Pianobeton na wypełnienie nieczynnej sieci kanalizacyjnej.
- Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221 lub BN-84/6366-10, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania lub z PE.  
Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie. Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki. Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 50 mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10.
- Jako materiały filtracyjne należy stosować: żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziarn większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych, piasek gruby o wielkości ziarn do 2 mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480, piasek średni o wielkości ziarn do 2 mm, w którym zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,5 mm wynosi nie więcej niż 50 %, lecz zawartość ziarn o średnicy większej niż 0,25 mm wynosi więcej niż 50 %, wg PN-B-02480. Wskaźnik wodoprzepuszczalności piasków powinien wynosić co najmniej 8 m/dobę, przy oznaczaniu wg PN-B-04492. Żwiry i piaski nie powinny mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na  $SO_3$  większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-B-06714-28. Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113.
- Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością z gruntem, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i ST.

## **2.6. Składowanie materiałów**

Zaleca się dostawę materiałów z magazynu Wykonawcy lub dostawcy (producenta) bezpośrednio na Plac budowy. Materiały stosowane przy budowie powinny być składowane zgodnie z instrukcją producenta. Wykonawca powinien składować materiały w taki sposób, aby były one zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swą jakość do czasu montażu i były dostępne w czasie kontroli.

### **2.6.1.Rury przewodowe**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto rury należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Rury należy składować na równym podłożu, na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. W przypadku składowania poziomego każdą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10,0cm i grubości minimum 2,5cm. W stosie nie może znajdować się więcej niż 7 warstw, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rur poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2m. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury z tworzyw sztucznych w miejscu składowania nie powinny być narażone na działanie promieni słonecznych i temperaturę wyższą niż 30°C oraz niższą niż -5°C.

### **2.6.2.Kruszywo**

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

### **2.6.3.Cement**

Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

### **2.6.4.Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### **2.6.5.Materiały do renowacji rurociągu**

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

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

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

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

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

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

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

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

### **2.6.6. Pozostałe materiały**

Materiały do połączeń elementów, armaturę oraz inne małowabarytowe elementy pomocnicze należy przechowywać w czystych i suchych warunkach.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprzęt do wykonania przewiertu pod drogą
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowóz.
- żuraw samochodowy,
- zgrzewarka do muf elektrooporowych,
- zgrzewarka do zgrzewania doczołowego rur PE,
- spawarka elektryczna wirująca,
- wiertarka udarowa,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym,
- urządzenia do wykonywania przewiertu poziomego,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- narzędzia ręczne,
- zestawy do odwadniania wykopów,
- koparki samobieżne: chwytakowa i podsiębierna 0,25÷1,20 m<sup>3</sup>,
- spycharka gąsienicowa 100÷250 KM lub kołowa,
- żuraw samojezdny (minimum 5 T),
- piły mechaniczne,
- młoty pneumatyczne,
- palniki,
- głębiarka samobieżna chwytakowa 0,80÷1,20 m<sup>3</sup>,
- płyta wibracyjna, samobieżna,
- kafar gąsienicowy,
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów,

### **3.2. Sprzęt do robót montażowych**

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźcową do 10 t,
- żurawie samochodowe od 5 do 6 t,
- wciągarkę ręczną od 3 do 5 t,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm<sup>3</sup>.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **3.3. Sprzęt do renowacji rurociągu**

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru, sprzęt:

- sprzęt do wykonywania wykopów montażowych,
- wózek bębnowy,
- wciągarka,
- samochodu ciśnieniowo-asenizacyjnego z systemem odzysku wody (recyklingu wody) z węzłem o długości min. 150 mb), o parametrach ciśnienia wody 170 bar i wydajności min. 450 l/min,

- sprzęt niezbędny wymagany przy zastosowaniu renowacji metodą rękawa nasączonego żywicą zgodnie z wytycznymi producenta – wymagany jest sprzęt z komputerowym monitoringiem nasączania i pełną kontrolą procesu produkcji,
- samobieżny robot do wycinania odgałęzień,
- kamera TV - kolor, z głowicą obrotową w wykończeniu przeciwwybuchowym (EEX) do inspekcji kanalizacji,
- urządzenia do frezowania kanałów i przyłączy,
- pompa do przerzutu ścieków,
- urządzenia do prób,
- sprzęt i narzędzia pomocnicze niezbędne do wykonania Robót.
- zestaw do mycia studni kanalizacyjnych,
- zestaw pompy ślimakowej i głowicy do wykonania narzutu w studniach,
- agregaty, kompresory,
- kamera do monitorowania przyłączy z poziomu kanału głównego.

## **4. TRANSPORT**

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

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

Uwaga: Parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

### **4.1. Transport materiałów z rozbiórek**

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

- samochód ciężarowy, samowyladowczy (minimum 10T),
- samochód ciężarowy, skrzyniowy.

### **4.2. Transport przy wykonywaniu robót ziemnych**

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

- samochód dostawczy, skrzyniowy,
- samochód ciężarowy, samowyladowczy (minimum 10T),
- samochód ciężarowy, skrzyniowy,

### **4.3. Transport rur przewodowych i ochronnych**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym, należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

### **4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych

oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### **4.5. Transport kruszywa**

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

#### **4.6. Transport cementu**

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

#### **4.7. Transport rur drenarskich**

Ceramiczne rurki drenarskie można przewozić dowolnym środkiem transportu na paletach lub luzem.

Ładunek i wyładunek rurek powinien odbywać się: za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy, w przypadku przewożenia na paletach, ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych, w przypadku przewożenia luzem.

Przy przewożeniu rurek luzem należy:

- układać je równolegle do bocznych ścian środka przewozowego na jednakowej wysokości na całej powierzchni,
- wszystkie ściany boczne środka przewozowego oraz poszczególne rzędy wyrobów zabezpieczyć warstwą materiału wyściółkowego (np. słomy, siano, wełny drzewnej, materiałów syntetycznych).

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej.

Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

#### **4.8. Transport materiałów do renowacji rurociągów**

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

- samochód skrzyniowy do 5 -10 Mg,
- samochód dostawczy 0,9 Mg,
- ciągnik kołowy 29-37 kW,
- przyczepa samochodowa 4,5 Mg.

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

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inspektorowi nadzoru. Prace geodezyjne obejmują

- Geodezyjne wyznaczenie obiektów budowlanych w terenie,
- Czynności geodezyjne w toku budowy,
- Czynności geodezyjne po zakończeniu budowy,
- Opracowanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej z naniesieniem na mapę zasadniczą i zarejestrowanie jej.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nadziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren; powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu; w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

#### **5.1.1. Prace rozbiórkowe**

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wyłączenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń, istniejących studni (w całości lub część górna) i rurociągów i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji Projektowej lub nakazane przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru. Bezżyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione na wysypisko miejskie. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wyłączenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu. Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

Rurociągi wyłączone z eksploatacji podlegają wypełnieniu pianobetonem. Pianobeton należy dostarczyć na miejsce wbudowania i wtłoczyć pod ciśnieniem bezpośrednio do rurociągu. Na końcach wykonać zamknięcia korkami z betonu C20/25. Wypełnienie wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

#### **Roboty rozbiórkowe elementów ulic**

Warstwy nawierzchni ulic oraz chodników należy usuwać mechanicznie. W przypadku nawierzchni chodników z płytek chodnikowych oraz kostki brukowej w miejscach trudno dostępnych dla sprzętu mechanicznego dopuszcza się ręczne prowadzenie robót rozbiórkowych. Likwidowane ogrodzenia należy rozbierać mechanicznie w sposób określony w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora nadzoru. Elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Wyboru tych elementów dokonuje Inspektor nadzoru w czasie robót rozbiórkowych i wskazuje miejsce ich wywozu.

Doły powstałe po rozbiórce elementów ulic i ogrodzeń znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. Szczególnie należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Wszystkie pozostałe doły należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

#### **Zagospodarowanie materiałów z rozbiórki**

Wytworzone odpady inne niż niebezpieczne należy w pierwszej kolejności zagospodarować ponownie, a w przypadku braku takich możliwości wynikających ze względów technologicznych, ekologicznych lub ekonomicznych Wykonawca na własny koszt usunie je z Terenu Budowy oraz podda zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach.

Materiał z rozbiórki nawierzchni nie podlegający ponownemu wbudowaniu winien być odwieziony na składowisko.

Złom z rozbiórek Wykonawca powinien zagospodarować we własnym zakresie.

#### **Warunki BHP przy wykonywaniu robót rozbiórkowych**

Przy wykonywaniu robót stosować następujące przepisy BHP:

- przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania,
- usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalania innego,
- pracownicy znajdujący się na wysokości muszą mieć kontakt wzrokowy i słuchowy z pracownikami przebywającymi na poziomie zerowym,

W trakcie wykonywania cięć konstrukcji stalowej palnikami gazowymi należy stosować się do następujących zasad:

- praca spawaczy w zatłuszczonych ubraniach roboczych jest zabroniona,

- pobieranie gazu powinno odbywać się z butli ustawionych w pozycji pionowej i zamocowanych do ścian, słupów itp. za pomocą obejm,
- węże gumowe powinny posiadać długość co najmniej 5 m,
- przechowywanie w jednym pomieszczeniu butli z tlenem wspólnie z materiałami lub gazami tworzącymi z nim mieszaninę wybuchową jest zabronione,
- po zakończeniu prac spawalniczych należy sprawdzić czy nie pozostawiono tłących lub żarzących się cząsteczek na stanowisku pracy lub w jego bezpośrednim otoczeniu oraz czy nie występują oznaki tlenia się materiałów bądź inne wskazujące na możliwość zaistnienia pożaru,
- roboty należy prowadzić pod kierownictwem i stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie przy tego rodzaju robotach. Każdy zatrudniony pracownik powinien posiadać przeszkolenie w zakresie BHP i posiadać aktualne badania lekarskie,
- wykonanie robót rozbiórkowych musi być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

### **5.1.2. Zabezpieczenie zieleni**

Roślinność istniejąca, nieprzeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem.

Zabezpieczeniu podlegają drzewa zlokalizowane w odległości ok. 2,5 m (lub innej wskazanej w Dokumentacji projektowej) od projektowanych sieci oraz obiektów sieciowych. Zabezpieczenie polega na wykonaniu w pobliżu drzew prac ręcznie, tak aby nie dopuścić do ich uszkodzenia, szalowaniu wykopów, okryciu odsłoniętych korzeni mokrymi matami, ustawieniu osłon z desek wokół pni.

Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.1.3. Wycinka drzew**

Wykonawca ma prowadzić Roboty w taki sposób, żeby nie dochodziło do wycinek drzew i krzewów.

## **5.2. Roboty ziemne**

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków.

Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład lub złożony wzdłuż wykopu zgodnie z DP.

Szalowanie wykopów powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” – tom I rozdz. IV -1989 r. – Roboty ziemne. Szalowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Szalowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający jego montaż i demontaż, odpowiednie rozparcie oraz montaż i posadowienie kanalizacji wg DP.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w DP, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie pozostałej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed wykonaniem podsypki z drenażem korytkowym i ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie. Odwodnienie wykopu musi zabezpieczyć go przed zalaniem sączeniami wody i rozluźnieniem struktury gruntu.

## **5.3. Wykonanie drenażu korytkowego**

Wykop rowka drenarskiego w dnie umocnionego wykopu należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej do studzienki zbiorczej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoiстых.

Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstwą, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy

wykonać podsypkę z piasku o grubości 5 cm. Podsypkę przy sączącej się wodzie należy wykonać tuż przed układaniem rurek drenarskich.

Układanie drenażu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka. Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastikową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.

Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach. Na budowie należy użyć tylko jednego rodzaju materiału. Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

Geowłókniny mogą być zastosowane do owinięcia przewodu dziurkowanego, owinięcia kruszywa.

## **5.4. Przygotowanie podłoża**

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 30 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi lub rurami drenarskimi odwadniającymi (zależnie od przyjętego sposobu odwadniania).

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 30 cm zgodnie z DP.

Rurociągi należy układać na podsypce piaskowej o grubości 15cm. o granulacji 2-10 (należy uwzględnić warunki montażowe podane przez producenta rur).

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w Dokumentacji projektowej.

## **5.5. Odwadnianie wykopów**

Należy zapobiegać gromadzeniu się wody w wykonywanych wykopach. Odwodnianie wykopów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm PN-B-06050, PN-B-10736 i PN-S-02205 i poniższymi wytycznymi.

Metodyka Robót powinna zawierać propozycje dotyczące systemów odwadniających oraz usuwania wody.

Metodyka w zakresie odwodnienia może obejmować wykonanie tymczasowych drenów, rowów odwadniających, drenów odcinających, sączków, studzienek, studni, zastosowanie pomp, igłofiltrów lub innych urządzeń odwadniających i powinna uwzględniać wszystkie materiały i wyposażenie potrzebne do utrzymania zwierciadła wody w sposób stały poniżej poziomu dna wykopu, aż do czasu, gdy Roboty zostaną ukończone.

Szczególną uwagę zwraca się na możliwość wystąpienia zjawiska pływania w przypadku częściowo ukończonych konstrukcji, jeżeli wody gruntowe nie są odpowiednio kontrolowane lub, jeżeli dopuści się do zalania wykopów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za wszelkie uszkodzenia lub koszty do poniesienia wyniku z zaniedbania niniejszego ostrzeżenia.

Wykonawca podejmie wszelkie środki ostrożności, aby zapobiec naruszeniu struktury gruntu w wyniku stosowanego odwodnienia. Systemy odwodnienia gruntu powinny być zaprojektowane i eksploatowane w taki sposób, aby spowodowane przez nie osunięcia gruntu nie uszkodziły pobliskich instalacji i konstrukcji.

Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, wszystkie igłofiltry, sączki, studzienki i inne tego typu Roboty Tymczasowe winny znajdować się poza terenem przewidzianym na Roboty Stałe, a gdy nie będą już potrzebne, należy je wypełnić zagęszczonym strukturalnym materiałem wypełniającym, zaczynem cementowym lub betonem do poziomu dolnej części tych Robót.

Przed rozpoczęciem odprowadzania wód gruntowych winno się uzyskać pisemne zezwolenie właściwych władz i właścicieli terenu. Wykonawca będzie również przestrzegać obowiązujących lokalnie przepisów. Ponadto bez uzyskania pisemnego zezwolenia nie wolno odprowadzać wód gruntowych do istniejącej instalacji kanalizacyjnej ani do systemu odprowadzenia wód powierzchniowych. Jeżeli udzielone zostanie zezwolenie na wykorzystanie nowych lub istniejących rur, które nie stanowią części czynnej instalacji kanalizacyjnej, należy je wówczas dokładnie oczyścić z mułu i innych odkładających się materiałów oraz naprawić ewentualne uszkodzenia.

## **5.6. Roboty montażowe**

### **5.6.1. Warunki ogólne**

Do robót montażowych można przystąpić po odbiorze podłoża i szalowania wykopu przez Inspektora nadzoru.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać poniższe warunki:



- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
  - dla kanałów o średnicy 0,20 i 0,25 m - 5 ‰,
  - dla kanałów o średnicy 0,30 m - 3 ‰,
  - dla odgałęzień o średnicy 0,16 m – 15 ‰.
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu i wynoszą dla rur betonowych i ceramicznych 15 ‰, zaś dla rur PVC 25 ‰.
- głębokość posadowienia powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,0 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-81/B-03020).
- przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.
- spadki i głębokości posadowienia rur powinny być zgodne z dokumentacją projektową

#### **5.6.2. Wytyczne wykonania przewodów kanalizacyjnych**

Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania prób szczelności.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Uszczelnienia złączy przewodów rurowych można wykonać specjalnymi fabrycznymi uszczelkami poliuretanowymi w przypadku stosowania rur PVC,

Rury kanałowe należy układać zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur.

Rura po ułożeniu w wykopie, powinna być uprzednio zastabilizowana przez wykonanie obsypki – warstwy ochronnej na wysokość 30 cm ponad wierzch przewodu z wyłączeniem odcinków połączeń rur.

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie (z wyjątkiem łuków dla podłączenia z kanałem na trójnik),
- minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160 mm,
- włączenie odgałęzienia do kanału może być wykonane tylko za pośrednictwem studzienki rewizyjnej,
- spadki odgałęzień powinny wynosić min. 15 ‰
- włączenie odgałęzienia do kanału poprzez studzienkę połączeniową należy dokonywać licując przewody sklepieniami. W przypadku konieczności włączenia odgałęzienia na wysokości większej należy stosować kaskady umieszczone na zewnątrz poza ścianką studzienki,
- włączenia odgałęzień z dwóch stron do kanału zbiorczego na trójnik powinny być usytuowane w odległości min. 2,0 m od siebie.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub w przypadku większych średnic (0,50 m) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy łączeniu kielichowym bosi koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na niej. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby szczelności przewodu. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu. Przewody powinny

być układane ze spadkami podanymi w Dokumentacji Budowy. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Zagłębienie przewodów sieci kanalizacyjnej i wodociągowej powinno uwzględniać strefę przemarzania gruntu dla określonego rejonu kraju wg PN-EN 1997-1. Głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  o 0,20 m. Zatem zalecane wartości przykrycia przewodu powinny być takie, jak w tablicy.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żądaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Wartości przykrycia przewodu kanalizacyjnego w zależności od głębokości przemarzania gruntu.

Głębokość przemarzania gruntu $h_z$ (m)	Głębokość ułożenia przewodu $h_u$ (m)
0.8	1.0
1.0	1.2
1.2	1.3
1.4	1.5

Przewody powinny być rozmieszczane w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z wymaganiami.

Przed montażem rur i kształtek z PVC-U należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1452-1÷5.

Rury i kształtki w zależności od rodzaju materiału łączyć za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką lub połączeń kołnierzowych oraz zaciskowych. W miejscach złączy wykonać dołki montażowe dla umożliwienia wpełnienia bosego końca rury lub kształtki do kielicha rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić warunki czystości - nie dostawania się piasku do wnętrza kielicha.

#### 5.6.3. Przewierty

Dla przejść pod istniejącymi ulicami wykonać przewierty z rur stalowych o długościach i średnicach opisanych na rysunkach w DP. Zagłębienie rury przewiertowej minimum 1,5m pod nawierzchnią asfaltu góra rury ochronnej. Rurę przewodową w rurze ochronnej prowadzić na płozach a końcówki rury ochronnej uszczelnić manszetami elastycznymi. Rurociągi w rurze przewiertowej układać na płozach oddalonych co 1,5m oraz 0,15m od płozy do końca rury osłonowej. Przewiert musi wykonywać firma specjalistyczna.

#### 5.6.4. Montaż wybranych elementów sieci

Rury ochronne należy zamontować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej przy kolizji z istniejącymi kablami dwudzielne o długości 2,0m. Przy kolizji projektowanego wodociągu z siecią kanalizacyjną w odległości mniejszej niż 60,0cm na sieci wodnej stosować rurę ochronną PE o długości wystającej po 1,0m poza obrys przeszkody. Końce rur ochronnych powinny być uszczelnione pianką poliuretanową i zaślepione manszetami. W rurze ochronnej wodociąg prowadzić na płozach centrujących.

#### 5.6.5. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02480.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru.

#### **5.6.6. Wykonanie renowacji sieci istniejącej**

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

Czynne odgałęzienia sanitarne włączone do kanału należy uszczelnić poprzez wklejenie kształtki kapeluszowej - zgodnie z PN-EN 13566-4.

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

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

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

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu dokumenty potwierdzające wywóz i utylizację wydobytych zanieczyszczeń.

Zanieczyszczenia stałe i płynne Wykonawca wywiezie we własnym zakresie.

Czyszczenie zasadnicze do osiągnięcia 10 czystości należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu.

Po wykonaniu renowacji należy przeprowadzić monitoring kanałów.

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

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

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

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

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

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

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

Rękaw powinien być zainstalowany zgodnie z PN-EN 13566-4.

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

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

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

Właściwy rękaw uszczelniający nasączony żywicą należy zamontować do wnętrza rurociągu lub rękawa wstępnego (prelinera).

Rękaw uszczelniający powinien być odwracany w taki sposób, aby uzyskać przenicowanie rękawa od punktu początkowego do punktu końcowego i utrzymanie rękawa w stanie ścisłego przylegania do ścianek kanału. Podczas instalacji należy zachować ostrożność, aby nie dopuścić do przecięcia włókien materiału rękawa.

Po zakończeniu procesu instalacji rękawa uszczelniającego należy do jego wnętrza, z niezależnego źródła, doprowadzić ciepło wymagane do utwardzenia żywicy.

Źródło ciepła musi być wyposażone w odpowiednie mierniki temperatury.

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

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

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

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

Nie dopuszcza się przeciągania rękawa uszczelniającego przy użyciu wyciągarek bądź inny sposób.

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

Miejsca wycięte należy zabezpieczyć przed dostaniem się wód poza rękaw.

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

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

W przypadku stosowania pomp spalinowych w rejonach istniejącej zabudowy muszą mieć one obudowę dźwiękochłonną.

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

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

- wyznaczenie fragmentów sieci kanalizacyjnej do renowacji,
- zakorkowanie fragmentu przewodu przeznaczonego do renowacji (zapewnienie odbioru ścieków),
- hydrodynamiczne wyczyszczenie odcinka,
- przedwykonawcza inspekcja telewizyjna,
- przygotowanie studzienek do renowacji zgodnie z wymaganiami przyjętej do renowacji technologii oraz wytycznymi zawartymi w DP,
- wykonanie bezwykopowej renowacji przewodów przy pomocy przyjętego rodzaju rękawa lub zastosowanie metody krakingu - zgodnie z projektem wykonawczym Robót opracowanym przez Wykonawcę,

- wycięcie górnej części rękawa w studzienkach przelotowych,
- otwarcie odgałęzień czynnych kanałów włączonych bezpośrednio w kanał (trójnik/wcinka) lub w studnie po wykonanej renowacji; otwarcia odgałęzień należy dokonać od strony kanału,
- uszczelnienie wszelkich potencjalnych miejsc podatnych na infiltrację (wloty odgałęzień, wejścia i wyjścia w studniach, w tym w studniach pośrednich),
- renowacja studzienek/komór rewizyjnych;
- przeprowadzenie powykonawczej inspekcji telewizyjnej,
- wykonanie niezbędnych badań do odbioru Końcowego zgodnie z obowiązującymi normami i niniejszym opracowaniem,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej wraz z naniesieniem średnic kanałów i studni oraz miejsc włączenia odgałęzień,
- przywrócenie do stanu poprzedniego Terenu Budowy zgodnie z wytycznymi Zarządcy drogi, na którym odbywały się Roboty,
- dokonanie odbioru terenu przez właściciela po Robotach.

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

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

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

Wykonawca uzgodni z MPWiK w Lubinie zasady poboru wody niezbędnej do prowadzonych Robót.

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

## **5.7. Montaż studni**

Posadowienie studni wg wymagań DP.

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych lub tworzyw sztucznych zgodnych z wymaganiami określonymi w p. 2 niniejszej ST z dnem prefabrykowanym o wykształconej kiniecie. Jeśli przewidziano w Dokumentacji projektowej zewnętrzne powierzchnie kręgów żelbetowych należy pokryć izolacją powłokową bitumiczną (2x podkład +1xwarstwa wierzchnia). Od wewnątrz części studzienki/komory narażoną na bezpośrednie działanie ścieków należy pokryć izolacją z żywic epoksydowych o odpowiedniej odporności chemicznej.

Wyposażenie studni zgodnie z opisem w DP.

Elementy należy łączyć za pomocą uszczelek gumowych wykonanych specjalnie dla łączenia prefabrykatów. Podczas montażu należy pokryć smarem poślizgowym zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczanej na dolnym elemencie studzienki i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę.

Jeżeli DP nie przewiduje inaczej w terenie nieutwardzonym należy wykonać opaski betonowe wokół włączów studzienek o grubości 30 cm i średnicy zewnętrznej pierścienia 2,0 m lub pokrywy należy obrukować na zaprawie cementowej i podnieść 15 cm ponad teren lub w terenie nieutwardzonym pokrywy włączów studzienek należy obrukować i podnieść 8 cm ponad teren.

## **5.8. Renowacja studni**

Zakres prac renowacyjnych studzienek obejmuje m.in.:

- prace przygotowawcze:
- płukanie studni,

- usunięcie materiału zalegającego w studniach,
- czyszczenie studni, w tym m.in. oczyszczenie powierzchni elementów betonowych, oczyszczenie i zabezpieczenie odsłoniętych fragmentów zbrojenia przed korozją,
- zakres renowacji – roboty właściwe:
- renowacja studni z zastosowaniem chemii budowlanej – do użycia środków chemiczny odporny na korozję i oddziaływanie ścieków (zaprawy siarczanoodporne).

Do wykonania: naprawy kinet i ścian oraz uzupełnienie w zakresie ubytków i likwidacja nieszczelności między kręgami, pokrywami i włączami, wraz z włączeniami kanałów bocznych i przyłączy kanalizacyjnych, a także uszczelnienie końcówek rękawa

w studniach,

- montaż nowych stopni żłazowych, wykonanych jako żeliwne ciężkie lub stalowe pokryte tworzywem zgodnie z normą PN-EN 13101,
- wymiana włączów na nowe – typ ciężki z wypełnieniem betonowym i wentylacją,
- w ciągach jezdnych należy przewidzieć wymianę włączów na włązy samopoziomujące tzw. „pływające”.

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

Czyste nośne podłoże powinno charakteryzować się bardzo dobrą przyczepnością.

Należy zamontować nowe stopnie żłazowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Odsłonięte fragmenty zbrojenia należy oczyścić i zabezpieczyć przed korozją.

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

Materiał przygotować zgodnie z instrukcją producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń dotyczących ilości dodawanej wody zarobowej ponieważ wzrost w/c znacznie obniża parametry materiału. Nie dopuszczalne jest mieszanie bez kontroli ilości dodanej wody. Podłoże powinno być zwilżone, ale nie mokre. Należy stosować warstwę szczepną (gruntującą). Wodę potrzebną do zarobienia materiałów mineralnych (na bazie cementu) należy pobrać z wodociągu. Nie dopuszcza się wykorzystywania w tym celu płynących ścieków, wód powierzchniowych itp. wód, które nie były uzdatniane.

Renowację studni należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta stosowanego środka do renowacji. Wyprawa stosowana jako powłoka ochronna musi w każdym miejscu mieć zachowaną grubość minimum 6 mm. W przypadku silnej operacji słonecznej lub przewiewu należy zapewnić pielęgnację wykonanej naprawy. Warstwy wypraw renowacyjnych należy nakładać maszynowo.

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

Studnie po modernizacji powinny być szczelne, zabezpieczone przed korozją. Niezależnie od zastosowanej metody modernizacji studni w każdej studzińce kanalizacyjnej należy dokonać wymiany stopni i wymiany. Wykonawca pokrywa koszty zakupu i wymiany włącz. Nowy włącz zostanie dostarczony i zamontowany przez Wykonawcę – będą to włązy typu ciężkiego D400. W ciągach jezdnych należy przewidzieć wymianę włączów na włązy samopoziomujące tzw. „pływające”.

## 5.9. Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

Po zakończeniu prac zasadniczych Teren Budowy należy uprzątnąć i przywrócić do stanu sprzed wykonywania robót (lub lepszego) i uzyskać aprobatę Inspektora nadzoru i właściciela terenu.

Drogi, wjazdy i chodniki wykonać zgodnie z ST-02.

Zdemontowane podczas prowadzenia robót zasadniczych ogrodzenia działek i terenów prywatnych należy odtworzyć zgodnie z technologią wznoszenia danego ogrodzenia.

Trawniki wykonać zgodnie z ST-02.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Kontrola, pomiary i badania w przypadku budowy sieci wraz ze studniami

#### 6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wytyczyć przez uprawnioną jednostkę geodezyjną trasę sieci wodociągowej. Ustalić z Inspektorem nadzoru czy zamówione materiały do wykonania zadania nie mają niższych parametrów niż zaprojektowane w projekcie budowlanym oraz czy wszystkie materiały posiadają atesty i są dopuszczone do stosowania w budownictwie.

#### 6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i węzłów montażowych,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów, wykonanie płukania sieci, próby szczelności i dezynfekcji sieci,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie działania zasuw przed montażem
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu i odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do pow. terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

#### 6.1.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 0,97.
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.,
- należy wykonać inwentaryzację geodezyjną w formie cyfrowej i analogowej.

#### 6.1.4. Kamerowanie sieci kanalizacyjnej

Należy wykonać badania, kontrole i pomiary zgodnie z PN-EN 1610 oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Po wykonaniu kanału Wykonawca zobowiązany jest do wykonania inspekcji kamerą w celu stwierdzenia jakości wykonania. Wykonawca zobowiązany jest dołączyć nagranie z kamerownia Zamawiającemu na nośniku cyfrowym CD/DVD. Termin inspekcji Wykonawca ustali z Inspektorem nadzoru.

Inspekcja za pomocą telekamery dotyczy kanałów głównych i odcinków bocznych.

Pozytywny wynik inspekcji będzie warunkiem potwierdzenia obmiaru wymaganego do miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru.

Inspekcję telewizyjną wykonanego odcinka Robót należy wykonać pod nadzorem Inspektora nadzoru, Przedstawiciela Zamawiającego, lub wyznaczonego Przedstawiciela Użytkownika.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru raporty z przeprowadzonego kamerowania sieci kanalizacyjnej. Wyniki (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru.

Wymagania dla inspekcji TV:

- a) wymagana specyfikacją inspekcja TV, powinna zawierać :
  - protokół z każdego badanego odcinka wraz z protokołem spadków,
  - zestawienie zbiorcze protokołów - na którym powinny się znaleźć takie informacje jak: data inspekcji, nazwa kolektora, nazwa miejscowości, średnica i materiał badanej rury, nazwy studzienek (początkowej i końcowej) między którymi dokonywana była inspekcja TV, długość każdego badanego odcinka, stan kanału (wpisane zaobserwowane nieprawidłowości), uwagi- gdzie można wpisywać inne informacje jak występujące na danym odcinku przeciwnospadki, itp.,
  - kopię cyfrowego nagrania video każdego badanego odcinka, wraz z kopią przekazywanych protokołów i wykresów spadków(kopie protokołów i wykresów spadków oraz klipy video badanych odcinków powinny być nagrane na płytę CD lub DVD);
  - mapę z zaznaczonymi odcinkami których dotyczyła inspekcja TV,
- b) warunki prowadzenia inspekcji :
  - przed rozpoczęciem inspekcji TV kolektor musi być dokładnie wyczyszczony aby móc prawidłowo określić jego stan techniczny;
  - w zależności od występującej średnicy kanału należy przewidzieć montaż dodatkowego oświetlenia (duże średnice), większych średnic kół wózka kamery, wyciągnika głowicy kamery, tak aby nagranie video badanego odcinka było wysokiej jakości
- c) inspekcja TV składa się z jednoczesnego nagrywania strumienia video z badanego odcinka, dokonywania pomiaru spadków badanego odcinka, zapisu wszelkich nieprawidłowości
- d) w trakcie prowadzenia obserwacji należy w sposób szczególny zwrócić uwagę na następujące nieprawidłowości i opisać je w polu obserwacji programu do inspekcji TV:
  - wgniecenia punktowe rury PVC, które powstają na skutek nacisku kamieni na ściankę rury
  - sposób wykonania łączenia rur, a w szczególności: czy nie wystaje uszczelka kołowa lub inny materiał uszczelniający, czy łączenia są dobrze „dobite”, czy złącze nie jest przemieszczone wzdłużnie, promieniście lub pod kątem,
  - pęknięcia ścianek rur: wzdłużne, poprzeczne, obwodowe, złożone, spiralne na złączu, pęknięć na złączu.
  - deformacja pionowa lub pozioma rury, uszkodzenia powierzchniowe, naprawy punktowe
  - załamania, zapadnięcia kanału, inkrustacja kanału
  - kolana na ciągu, przed i za studzienką
  - zaleganie wody na danym odcinku bez spływu w kierunku przepływu
  - infiltracja wody gruntowej do kanału, pocenie, kapanie lub eksfiltracja ścieków do wód gruntowych
  - przeszkody, blokujące swobodny przepływ w kanale.
  - występowanie osadów odłożonych (drobnoziarnistych, gruboziarnistych, twardy lub zbity materiał)
  - wadliwie wykonane przyłącza, czy są dobrze umiejscowione, czy nie wystają wewnątrz rury, czy przyłącze nie jest zablokowane, itp.

W przypadku wykonania inspekcji kanałów kamerą bez wymaganego nadzoru lub nie spełniającej powyższych wymagań technicznych lub jakościowych, Zamawiający zastrzega sobie prawo wykonania ponownej inspekcji na koszt i ryzyko Wykonawcy.

W przypadku jakichkolwiek wątpliwości związanych z utrzymaniem robót po ich wykonaniu a przed podpisaniem Protokołu odbioru końcowego Inspektor nadzoru za zgodą Zamawiającego lub Zamawiający mogą polecić wykonanie powtórnych inspekcji wskazanych odcinków.

Jeżeli dodatkowe inspekcje wykażą niezgodności jakościowe Robót, to wszelkie koszty inspekcji i wszelkich konsekwencji z tego tytułu pokryje Wykonawca robót. Jeżeli dodatkowe inspekcje potwierdzą prawidłowość stanu wykonywanych robót zgodnie z wymaganiami ST, to koszt dodatkowych inspekcji pokryje Zamawiający.



## **6.2. Kontrola, pomiary i badania w przypadku rurociągów i studni**

### **6.2.1. Kontrole i badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych normach i aprobatkach technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wbudowanych lub zgromadzonych materiałów; wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie ustalonej z Inspektorem nadzoru,

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie procesu utwardzania rękawa,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania danego odcinka poddawanego renowacji, poprzez wykonanie inspekcji TV powykonawczej na płycie DVD,
- badania właściwości mechanicznych próbek rękawa CIPP zgodnie z PN-EN ISO 11296-4 oraz PN-EN ISO 178 – co najmniej 1 próbka dla każdego odcinka danej średnicy rękawa,
- sprawdzenie prawidłowości czyszczenia rurociągów przed przystąpieniem do Robót polegających na renowacji sieci metodą bezwykopową,
- badanie jakości Materiałów użytych do renowacji sieci obejmujące w szczególności:
  - sprawdzeniu dokumentów identyfikacyjnych dostawę,
  - sprawdzenie stanu dostawy – opakowania,
  - sprawdzenie ogólnego wyglądu.
- badanie szczelności rurociągów,
- badania bakteriologiczne w przypadku wodociągu,
- badanie wykonania poprzez kamerowanie,
- badania przyczepności warstw naprawczych i ochronnych oraz wykonania izolacji wewnętrznej w studniach rewizyjnych,
- sprawdzenie poprawności montażu stopni złazowych poprzez skontrolowanie ich zamocowania w ścianie, pomiar odstępów pionowych i poziomych,
- monitoring studni z płytą DVD po zakończeniu prac renowacyjnych.

### **6.2.2. Badania jakości w czasie robót**

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

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

- prób szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu lub filtrację wód gruntowych do kanału,
- inspekcji TV kanałów po wykonaniu renowacji z nagraniem na płytach CD lub DVD.

W celu potwierdzenia jakości wykonanych robót w zakresie renowacji studni Wykonawca jest zobowiązany do wykonania i przedstawienia wyników następujących badań i sprawdzeń:

- badanie spadku wytrzymałości na odrywanie (pull-off),
- sprawdzenie grubości powłoki po utwardzeniu,
- próby szczelności polegające na przeglądzie powierzchni wewnętrznej studni i obserwacji występujących nieszczelności. Obserwacje prowadzone będą dwukrotnie – bezpośrednio po renowacji i w okresie kilku miesięcy od uszczelnienia studni. Obserwacji podlegać będzie również połączenie rękaw-rura w studzienkach kanalizacyjnych pod kątem występowania wycieków wody do studni.

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

Próby szczelności należy przeprowadzić w obecności Zamawiającego i Inspektora nadzoru.

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

Z każdej partii i dla każdej średnicy dostarczonego i zainstalowanego rękawa należy pobrać próbkę rękawa, a następnie wykonać badanie parametrów geometrycznych, oraz krótkoterminowej sztywności obwodowej rękawa wg PN EN 11296-4. W uzasadnionych przypadkach (np. trudności z pobraniem próbki pierścieniowej) badanie to za zgodą Inspektora nadzoru i Zamawiającego może zostać zastąpione badaniem krótkoterminowego modułu

sprężystości rękawa wg normy PN EN ISO 178. Próbkę powinna zostać pobrana z rękawa wycinanego w studzienkach kanalizacyjnych.

Poboru próbki należy dokonać w obecności przedstawiciela Zamawiającego i Inspektora nadzoru. Badanie oraz obliczenia powinny zostać przeprowadzone w odpowiednio do tego przygotowanym niezależnym laboratorium, które posiada akredytację na zakres badań wymaganych w Zadaniu, oraz znajduje się w wykazie Polskiego Centrum Akredytacji

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa (Cena Kontraktowa) określona w Ofercie. Cena Kontraktowa jest ostateczna i wyklucza możliwość zażądania dodatkowej zapłaty. W związku z powyższym Roboty nie podlegają obmiarowi.

Obmiar Robót nie będzie wykonywany w celu dokonywania rozliczeń finansowych.

Obmiar Robót będzie wykonywany jedynie w celu przedstawienia wykazu robót niezbędnych do ustalenia obiektów inwentarzowych wg klasyfikacji środków trwałych. Obmiaru robót dokona Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie odmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru obmiarów. Obmiar odbywać się w obecności Inspektora nadzoru i wymagać będzie jego akceptacji.

### **7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru a zostaną one dostarczone przez Wykonawcę.

Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom ST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru.

### **7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach,

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty przygotowawcze,

- roboty ziemne z obudową ścian wykopów- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia wykopu,
- roboty montażowe wykonania podsypki piaskowej pod rurociągi,
- roboty montażowe wykonania rur sieci sprawdzenie jakości zabudowanych materiałów z normami i dokumentacją projektową oraz sprawdzenie jakości połączeń,
- wykonanie przewiertów
- wykonanie próby szczelności rurociągu,
- zasypyany zagęszczony wykop,
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i odgałęzień wraz z podłożem i drenażem.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach roboczych powinien być wpis do dziennika budowy oraz sporządzony protokół odbioru częściowego.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić około 300 m bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektor nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

Odbiory techniczne robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być zgodne z PN-EN 1610 oraz wymaganiami podanymi w punkcie 7.2.2 Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym i zasypanym przewodzie, otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

Odbiór końcowy powinien być potwierdzony spisaniem „Protokołu odbioru końcowego” i „Protokołu przekazania sieci do eksploatacji”.

Do odbioru końcowego należy dostarczyć następujące dokumenty:

- protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- dziennik budowy,
- oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania sieci z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy,
- zestawienie dokumentów potwierdzających zgodność stosowanych materiałów z normami (atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne),
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza, wykonana przez uprawnionego geodetę.

Zakres Prób Końcowych przewodów grawitacyjnych powinien być zgodny z p 7.2.3 Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych.

### **8.4. Odbiór kanałów i studni po renowacji**

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

W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z Kontraktem, w tym w szczególności zastosowanych Materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania naprawy studzienek i innych elementów,
- sprawdzenie procesu utwardzania rękawa zakończone protokołem,
- przeprowadzenie próby szczelności na eksfiltrację lub infiltrację i dokonanie inspekcji TV kanału.

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

- sprawdzeniu protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności,
- sprawdzenie aktualności projektu powykonawczego Robót, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z projektem wykonawczym Robót wykonania renowacji sieci.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Kwota ryczałtowa Oferty będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone w ST i dokumentacji projektowej. Wykonawca będzie rozliczany zgodnie z pozycjami wskazanymi w Wykazie cen.

Kwota ta będzie obejmować::

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych,
- roboty ziemne, w tym m.in.
  - zdjęcie warstwy ziemi urodzajnej,
  - przekopy kontrolne,
  - odspajanie gruntu,
  - wykopy wykonywane w gruncie III - IV kat. ręcznie i/lub mechaniczne,
  - zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia kolidującego z robotami,
  - przejęcie i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót,
  - wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót wraz z opłatami za zrzut wody z odwodnienia,
  - pompowanie próbne pomiarowe lub oczyszczające,
  - umocnienie ścian wykopów,
  - wykonanie zabezpieczeń od obciążeń ruchu kołowego,
  - zabezpieczenie wykopów (zapory, pomosty, kładki, światła ostrzegawcze, itp)
  - transport urobku,
  - przemieszczanie gruntu,
  - załadunek i wyładunek gruntu,
  - transport gruntu na składowiska i ze składowisk,
  - tymczasowe składowanie urobku na składowisku Wykonawcy,
  - usunięcie z terenu budowy i zdeponowanie na składowisku tymczasowym gruntu przewidzianego do późniejszego wykorzystania (np. do zasypiania wykopów, wyrównania terenu, rozplantowania, nasypów),
  - zagospodarowanie nadmiaru gruntu,
  - ręczne i mechaniczne zasypywanie wykopów,
  - profilowanie dna wykopu i skarp,
  - wbudowanie i zagęszczanie gruntu,
  - zagęszczanie gruntu w wykopach i wykopach obiektowych,
  - opłaty za uzyskanie wszelkich pozwoleń i aktualizacji uzgodnień i decyzji,
  - opłaty za składowanie wydobytych materiałów, odpadów
  - wykonanie podłoży pod rurociągi – podsypki, obsypki, nasypki,,
- wszelkie roboty tymczasowe i zabezpieczające niezbędne do wykonania robót zgodnie z Umową, w tym m.in.:
  - oznakowanie i zabezpieczenie wykopów,
  - wykonanie kładek dla pieszych,
  - montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń i podparć rurociągów,
  - montaż rur osłonowych dwudzielnych dla zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych, telekomunikacyjnych i przewodów gazowych,
- rozścielenie ziemi urodzajnej ręcznie i/lub mechanicznie,
- wykonanie przewiertów pod drogą i ułożenie kanalizacji na płozach i zaślepienie rury ochronnej manszetami, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,

- oznakowanie trasy rurociągu,
- wykonanie włączeń do czynnej sieci,
- wykonanie przepięć sieci,
- wybitcie otworów w studniach i zamontowanie przejść szczelnych,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- uporządkowanie placu budowy po robotach,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania.
- renowacja rurociągów i studni:
  - roboty tymczasowe i prace towarzyszące,
  - koszt zakupu materiałów i transport na miejsce wbudowania,
  - wykonanie prób, testów, badań,
  - odbiory oraz wszystkie inne roboty nie wymienione powyżej.

Spełnienie wymagań ST nie podlega odrębnej zapłacie i uważa się je za uwzględnione i wliczone Cenie kontraktowej. Wykonawca będzie rozliczał się na podstawie faktur. Podstawą wystawienia faktury będzie potwierdzona przez Inspektora nadzoru dokumentacja jak szkice geodezyjne, dokumentacja fotograficzna, protokół odbioru robót, itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-EN 545	Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych –Wymagania i metody badań.
PN-ENV 1046	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli. Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania badania przy odbiorze.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-62/6738-03,04, 07	Beton hydrotechniczny
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-24620	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-B-10736	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 206	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-10729	Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne
PN-EN 1917	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
PN-EN 13101	Stopnie do podziemnych studzienek. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-B-10702	Wodociągi i kanalizacje. Zbiorniki. Wymagania i badania.
PN-B-10736	Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania
PN-EN 206-1	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcja i zgodność
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-B-06265	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1
PN-B-02481	Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar

PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-EN 1997-1	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-EN 1997-2	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN ISO 5817	Spawanie -- Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązek) -- Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
PN-EN 26520	Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami.
PN-EN 970	Badanie nieniszczące złączy spawanych. Badanie wizualne.
PN-EN 12157	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych. Poziomy akceptacji
PN-EN 10305-1	Rury stalowe precyzyjne -- Warunki techniczne dostawy -- Część 1: Rury bez szwu ciągnięte na zimno
PN-EN 1504-1	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności -- Część 1: Definicje
PN-EN ISO 178	Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie właściwości przy zginaniu

## 10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
2. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.  
Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,
3. BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.
4. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. – Roboty ziemne.
6. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 o odpadach (Dz. U. 2013.21)