



# BIPROADAM

USŁUGI PROJEKTOWE „BIPROADAM”  
INŻ. BERNARD ADAMCZAK  
67-200 GŁOGÓW UL. KASPRA E LIANA  
10  
NIP: 693-001-59-09

Telefon 0-76 / 852-13-92  
Tel./Faks 0-76 / 852-16-99  
Telefon 602 277 361 – inż. Bernard Adamczak  
600 936 660 – mgr inż. Michał Adamczak  
Email biuro@biproadam.pl , biproadam@wp.pl

Temat opracowania:

**REMONT SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ W PASIE DROGOWYM  
UL. 3-GO MAJA W POLKOWICACH**

NUMER  
EGZEMPLARZA

Obiekt:

**SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ  
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT**

ADRES:

**59-100 POLKOWICE, UL. 3-GO MAJA, DZ. NR 52, 164/2, 55, 60,  
OBRĘB 1, JEDN. EWID. MIASTO POLKOWICE**

BRANŻA :

**SANITARNA**

INWESTOR:

**PRZEDSIĘBIORSTWO GOSPODARKI MIEJSKIEJ SPÓŁKA Z O.O.  
59-100 POLKOWICE UL. DĄBROWSKIEGO 2**

Spis zawartości :

**SST-1.0 Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót – kanalizacja sanitarna**

PROJEKTANT:  
SPECJALNOŚĆ  
INSTALACYJNO-  
INŻYNIERYJNA,  
KONSTRUKCYJNO-  
BUDOWLANA

**inż. BERNARD ADAMCZAK**  
upr. proj. nr 97/79/Lw, 302/94/Lw,  
339/94/Lw

Głogów 14.06.2021r.

# SST-1.0

## KANALIZACJA DESZCZOWA

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z: **Remontem sieci kanalizacji deszczowej w pasie drogowym drogi gminnej ul. 3-go maja, obr. 0001, dz. nr 52, 164/2, 55, 60, gm. Polkowice.**

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wymienionego w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z remontem sieci kanalizacji deszczowej o średnicy DN200, DN300, DN500, DN600 i DN800 oraz komór i studni kanalizacyjnych. Przedmiotowy układ obejmuje:

- Renowację sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej o średnicy DN300, DN400 i DN500 mm metodą bezwykopową z zastosowaniem technologii długiego rękawa epoksydowego;
- Renowację istniejących studni
- Remont istniejących komór/studni – wykopy otwarte.

Zakres robót przy wykonywaniu prac obejmuje:

- oczyszczenie kanałów przeznaczonych pod renowację przy pomocy urządzeń hydrodynamicznych;
- inspekcję kanału zdalnie sterowaną kamerą;
- oznakowanie robót,
- uzupełnienie uskoków zaprawą cementową w kanałach DN800-500 wraz z frezowaniem kanałów
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórka części istniejącej nawierzchni asfaltowej;
- przepompowanie ścieków;
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- demontaż istniejących studni (lub ich części)
- renowację odcinków kanalizacji deszczowej metodą bezwykopową;
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod studnie
- ułożenie studni betonowej;
- oczyszczenie i renowację studni;
- wykonanie izolacji studzienek;
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z demontażem umocnień ścian wykopu,
- odtworzenie nawierzchni po robotach
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych i roztopowych
- 1.4.2. Kanały
  - 1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
  - 1.4.2.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzania wód opadowych i roztopowych
  - 1.4.2.3. Odgałęzienie - kanał przeznaczony do połączenia przyłącza domowego
- 1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci
  - 1.4.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
  - 1.4.3.2. Studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
  - 1.4.3.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

- 1.4.3.4. 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.
- 1.4.3.5. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru wód opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.3.6. Wylot - element na końcu kanału odprowadzającego wody deszczowe do odbiornika.
- 1.4.4. Elementy studzienek**
- 1.4.4.1. 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 a rzędną spoczniaka.
- 1.4.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.
- 1.4.4.3. Płyta przykrycia studzienki – płyta żelbetowa przykrywająca komorę roboczą.
- 1.4.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.
- 1.4.4.5. Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
- 1.4.4.6. Spoczniak - element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.5. Elementy odwodnienia wykopu**
- 1.4.5.1. Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiający przepływ wody w kierunku studzienki zbiorczej.
- 1.4.5.2. Geowłóknina (lub włóknina) - materiał wytworzony zwykle metodą zgrzeblania i igłowania z nieciągłych, wysokopolimeryzowanych włókien syntetycznych, w tym tworzyw termoplastycznych: polietylenowych, polipropylenowych (m.in. stylon) i poliestrowych (m.in. elana), charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.
- 1.4.6.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Materiały użyte do renowacji powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni potwierdzonymi kartami technicznymi. Do wykonania robót renowacyjnych należy stosować materiały zgodnie z niniejszą Specyfikacją Techniczną. Przy renowacji przewodu niedopuszczalne jest zmiana trasy jego ułożenia, jak również niedopuszczalne jest stosowanie innych technologii poza opisanymi w specyfikacji.

### 2.2 Rękaw uszczelniający

#### 2.2.1 Warunki szczegółowe wykonania renowacji:

- a) Rękaw filcowy, bezszwowy, dwuwarstwowy, pokryty warstwą poliuretanu – PU, o grubości minimum 500 mikrometrów, przeznaczony do inwersji metodą słupa wodnego. Rękaw nasączany na placu budowy 2-komponentową żywicą epoksydową (mieszanka żywicy i utwardzacz) przy pomocy dynamicznego układu wtłaczającego i mieszania komponentów (min. różnica ciśnienia między bazą a utwardzaczem – 2 bary) lub
- b) rękaw elastyczny wykonany z włókna szklanego, nasycony żywicami: poliestrową lub winylową, zaopatrzony po stronie wewnętrznej i zewnętrznej w osłonę z folii, utwardzany światłem UV;
- c) Żywice epoksydowe zastosowane do impregnacji powinny spełniać specyfikacje GISCODE RE1 (brak toksyczności)
- d) Żywica powinna posiadać czas żelowania 480 minut w temp. 20<sup>0</sup>C lub dłuższy

- e) Zastosowany rodzaj rękawa winien w połączeniu z istniejącym kanałem gwarantować przeniesienie obciążeń statycznych, mechanicznych i dynamicznych występujących w ulicach i terenach w którym przebiegają modernizowane kanały. Parametry techniczne rękawa określone zostały w pkt. 5.
- f) Rękaw filcowy pokryty warstwą poliuretanu (PU) o grubości minimum 500 mikrometrów
- g) Rękaw po renowacji musi trwale związać się z rurą poprzez sklejenie.
- h) Renowację należy przeprowadzić z istniejących studzienek lub komór (dopuszcza się częściowy demontaż konstrukcji studni).
- i) Instalacja rękawa w przewodzie należy wykonać metodą inwersji. Nie dopuszcza się wciągania wykładziny renowacyjnej
- j) Zamawiający wymaga stosowania żywic bezskurczowych, nie zawierających styrenu
- k) Wymagana nasączenie rękawa żywicą na placu budowy, bezpośrednio przed montażem rękawa do kanału. Nie dopuszcza się montażu rękawów epoksydowych nasączanych poza placem budowy ani ręcznego mieszania żywic.
- l) Zamawiający zastrzega sobie prawo pobrania próbek materiałów po renowacji i przekazania ich do niezależnej instytucji badawczej celem potwierdzenia jakości wykonanych prac. W wypadku uzyskania negatywnych wyników badań kosztami testów zostanie obciążony Wykonawca.
- m) Renowacja przykanalików do wpustów za pomocą pakerów
- n) dla kanałów kołowych sztywność obwodowa krótkoterminowa S według PN EN 1228 powinna być nie mniejsza niż  $2\text{kN/m}^2$ , oraz sprawdzana na podstawie wzoru:

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

gdzie:

E – krótkoterminowy moduł sprężystości [MPa]

wg. PN-EN ISO 178

e - grubość ścianki [m]

$d_m$  - średnia średnica rękawa [m]

$d_m = d_w + (d_z - d_w) / 2$  [m]

$d_z$  – średnica zewnętrzna rękawa [m]

$d_w$  – średnica wewnętrzna rękawa [m]

**2.2.2** W przypadku braku aprobaty na proponowany rękaw, do oferty powinna zostać prawidłowo wystawiona i podpisana deklaracja zgodności z obowiązującymi normami tj. PN EN 13566, PN EN 13689 i PN-EN 1610 wraz z dokumentami potwierdzającymi spełnianie wszystkich wymogów określonych w niniejszej Specyfikacji Technicznej, a w szczególności w niniejszym punkcie.

Jakość rękawa przeznaczonego do renowacji, jego własności - muszą być udokumentowane poprzez: Dokument identyfikujący dostawę, zawierający:

- > nazwę i znak producenta
- > nazwę materiału
- > średnicę rękawa
- > długość rękawa
- > grubość rękawa
- > datę produkcji i miejsce przeznaczenia

**2.2.3** Badanie rękawa przy dostawie polegać będzie na :

- > sprawdzeniu dokumentów identyfikujących dostawę

- sprawdzenie stanu dostawy – opakowania
- sprawdzenie ogólnego wyglądu

#### **2.2.4 Wymagane parametry rękawa po utwardzeniu**

- Sztywność obwodowa rękawa **min. SN=4 kN/mm<sup>2</sup>**
- Moduł sprężystości rękawa (Younga)  $E_{min} \geq 2500$  MPa
- Kolor jednolity na całej długości
- Dopuszczalne zawężenie światła przewodu poddawanego renowacji nie powinno przekraczać 8%

#### **2.2.5 Przechowywanie i transport.**

Nasączony żywicą rękaw należy transportować do miejsca montażu w izolowanych pojemnikach, w sposób nie pogarszający właściwości rękawa.

**W przypadku stwierdzenia niezgodności wyników sprawdzenia z wymaganiami, partia rękawów nie może być dopuszczona do zastosowania przy renowacji kanałów.**

### **2.3 Renowacja studni kanalizacyjnych**

#### **2.3.1. Zalecenia ogólne**

W studniach sieci sanitarnej lub ogólnospławnej występuje zagrożenie umiarkowaną agresją chemiczną - klasa ekspozycji XA2 lub środowiskiem chemicznym silnie agresywnym – klasa ekspozycji XA3 oraz w efekcie kilkuletniej eksploatacji silne skażenie podłoża siarczanami; a także pH w do 4,0 skroplin na powierzchni podłoża. Dlatego, w celu zapewnienia trwałości wykonywanej naprawy, należy zgodnie z zapisem normy PN-EN 206-1:2003 tablica F1 w tych warunkach stosować wyłącznie materiały na cementach odpornych na siarczany (bez zawartości trójglinianu wapniowego  $C_3A=0$ ), w/c < 0,45, klasa > C35/45.

Deklarowane cechy muszą być potwierdzone wynikami badań szczególnie jeżeli chodzi o powłoki ochronne i o klasę ekspozycji na środowisko agresywne wg PN-EN 206-1 tablica 2.

Dla materiałów naprawczych obowiązuje norma zharmonizowane PN-EN 1504 i krajowe deklaracje zgodności z w/w normą. Materiały stanowiące powłokę ochronną powinny legitymizować się Aprobata Techniczną ITB z podanym zakresem stosowania odpowiadającym faktycznemu miejscu aplikacji.

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.

#### **2.3.2. Przygotowanie podłoża**

Przed przystąpieniem do wykonywania napraw należy usunąć z podłoża wszelkie luźne i skorodowane warstw betonu/cegły. Należy usunąć wszelkie naloty i zabrudzenia, tłuszcze także stare powłoki.

Do wykonania przygotowania według powyższych zasada należy stosować wodę pod wysokim ciśnieniem (ciśnienie robocze urządzenia > 600 bar) lub wodę pod wysokim ciśnieniem z użyciem granulatu (ciśnienie robocze urządzenia > 300 bar). Nie dopuszcza się stosowania urządzeń do czyszczenia wodą nie zapewniających podanych ciśnień roboczych.

Usuwanie betonu oraz przygotowanie podłoża zgodnie z PN-EN 1502-10 punkt 7. oraz zał.A.7. Przygotowanie podłoża.

**2.3.3. Kontrola jakości przygotowanego podłoża betonowego/ceglanego**

Po przygotowaniu podłoża należy sprawdzić jego uszorstnienie, chłonność oraz wykonać badania kontrolne „pull-off” – badanie wytrzymałości betonu na odrywanie. Należy przeprowadzić co najmniej 3 badania na 50 m<sup>2</sup> lub 2 na studnie. Minimalny pojedynczy pomiar powinien wynosić min. 1,0 MPa, a wartość średnia z co najmniej trzech pomiarów powinna wynosić 1,5 MPa.

**2.3.4. Uszczelnienie wycieków w studni**

Przecieki wód gruntowych należy uszczelnić. Miejsca wycieków należy rozkuć na głębokość co najmniej 2 cm. Małą porcją zaprawy uszczelniającej na bazie szybkosprawnego cementu należy wymieszać z czystą wodą do żądanej konsystencji. Z tak przygotowanej zaprawy uformować stożek i docisnąć go w miejsce wycieku. Przytrzymać kilka minut aż do utwardzania. Duże wycieki zamykać stopniowo.

**2.3.5. Wymogi materiałowe:**

- szybkosprawne materiały pęczniące na bazie cementu
- nasiąkliwość < 10%
- przyczepność do podłoża > 2,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach > 45 MPa
- badania potwierdzone aprobatą techniczną lub wynikami badań ITB lub znakiem CE

**2.3.6. Naprawa konstrukcji komór/studni, reprofilacja oraz powłoka ochronna na środowisko agresywne w klasie ekspozycji XA1÷XA3 tabl. 2 normy PN-EN 206-1**

Zastosować mineralne (cementowe) modyfikowane zaprawy naprawcze przeznaczone do napraw obiektów narażonych na wilgoć i stały kontakt z wodą zbrojone włóknem szklanym. 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. Podłożę powinno być zwilżone ale nie mokre. Zgodnie z zaleceniami producenta stosować warstwę szepną (gruntującą). Materiał nakładać poprzez naciąganie pacą stalową najpierw wypełniając fugi i wyszczerbienia cegły/betonu. Duże ubytki wypełniać partiami.

Wyprawa stosowana jako warstwa reprofilacyjna/powłoka musi w każdym miejscu mieć zachowaną grubość co najmniej 10 mm.

W przypadkach silnej operacji słonecznej lub przewiewu należy zapewnić pielęgnację wykonanej naprawy

**Wymogi materiałowe:**

- szybkosprawne materiały na bazie cementu siarczano-odpornego (C3A=0)
- odporność na działanie środowiska chemicznego silnie agresywnego o stężeniu jonów siarczanowych SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> w ilości do 6 000 mg/L co odpowiada klasie ekspozycji XA3 wg tablicy 2 normy PN-EN 206-1 potwierdzone aprobatą techniczną Instytutu Techniki Budowlanej
- odporności na działanie środowisk w klasie XS3 oraz XD3 wg PN-EN 206-1
- odporność na wysolenia soli siarczanowych – brak wysoleń
- przyczepność do podłoża ≥ 1,0 MPa
- nasiąkliwość po 28 dniach < 10%
- zmniejszenie przyczepności do podłoża po działaniu substancji chemicznej o mniej niż 20% wg PN-EN 13529 potwierdzone aprobatą techniczną Instytutu Techniki Budowlanej

**Warstwa szepna:**

- jednoskładnikowa, wiążąca na bazie cementu
- odporna na siarczany
- otwarta na dyfuzję pary wodnej

- środek do podłoża mineralnych
- posiada aprobatę techniczną

## **2.4. Studzienki kanalizacyjne żelbetowe**

### **2.4.1. Komora robocza**

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z:

- elementów żelbetowych odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917,
- muru z cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037.

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu hydrotechnicznego o wytrzymałości obliczeniowej nie mniejszej niż 35 MPa (N/mm<sup>2</sup>) lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

### **2.4.2. Płyta pokrywowa**

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg KB1-38.4.3.3. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów, zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.4.3. Płyta denna**

Płytę denną wykonuje się z betonu hydrotechnicznego o właściwościach podanych w pkt. 2.3.1.

### **2.4.4. Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 1,0m odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

### **2.4.5. Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczane w korpusie drogi z pokrywami

### **2.4.6. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086 .

## **2.5. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712, PN-B-11111.

## **2.6. Beton**

Beton hydrotechniczny B-35 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-03.

## **2.7. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

**2.8. Rury** stosowane do remontu w systemie tradycyjnym należy zastosować z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U ( Klasa SN8 – pod nawierzchniami obciążonymi ruchem samochodowym, w tym ruchem ciężkim, kamionkowe lub betonowe).

## **3. SPRZĘT**

### **3.1 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do robót instalacyjnych**

Wszelkie prace związane z obsługą sprzętu i maszyn używanych na placu budowy muszą być wykonywane przez osoby przeszkolone, a jeśli wymagają tego przepisy, przez osoby posiadające właściwe uprawnienia. Urządzenia, których ruch stwarza zagrożenie dla zdrowia ludzkiego, mogą być uruchomione dopiero po uprzednim ostrzeżeniu osób znajdujących się w ich bezpośrednim sąsiedztwie. Prace montażowe przy wykorzystaniu sprzętu mechanicznego muszą spełniać wymagania bhp i ppoż.

### **3.2 Do wykonania robót renowacyjnych należy użyć następującego sprzętu :**

- kamerę TV, kolor, z głowicą obrotową ,
- specjalistyczne urządzenie do montażu rękawa uszczelniającego umożliwiające instalację oraz utwardzenie rękawa o długości nie mniej niż 250 m,

- specjalistyczne urządzenie do ciśnieniowego czyszczenia kolektorów
- specjalistyczne urządzenie do otwierania trójników i frezowania przeszkód.
- koparka
- wywrotka
- żurawi budowlanych samochodowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- pomp spalinowych do odwadniania wykopów
- beczkowozów.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport rur**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu (rury kamionkowe nie wyżej niż 2 m).

Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

### **4.3. Transport cegły kanalizacyjnej**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek.

Ładunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Ładunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

### **4.4. Transport włazów kanałowych**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

### **4.5. Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

### **4.6. Transport kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

### **4.7. Transport cementu i jego przechowywanie**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót powinny być zgodne z obowiązującym polskim prawem, obowiązującymi w tym zakresie normami, dokumentacją przetargową i rzetelną wiedzą inżynierską.

### 5.2 Szczegółowe warunki wykonania robót.

#### 5.2.1 Czyszczenie kolektora

Przed wejściem do kanału (dotyczy kanałów przełazowych) i studni kanalizacyjnych, w celu sprawdzenia lub wyczyszczenia należy zbadać stan atmosfery w kanale, celem określenia zawartości substancji toksycznych, palnych oparów lub braku tlenu, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Kanał musi być wentylowany, należy stosować nadmuch świeżego powietrza. Z kanału usunąć wszystkie wewnętrzne osady: miękkie i twarde (produkty korozji i erozji, luźne elementy, korzenie).

Czyszczenie należy prowadzić przy wykorzystaniu specjalistycznego sprzętu.

Wszystkie osady muszą zostać wydobyte na powierzchnię i odwiezione na składowisko osadów.

#### 5.2.2 Inspekcja telewizyjna przedwykonawcza, powykonawcza, gwarancyjna

Inspekcja kanału pozwala na dokonanie oceny jego stanu – stopnia oczyszczenia powierzchni kanału, wielkości ubytków i pęknięć. Inspekcję kanałów przeprowadzić przy pomocy kamery TV wprowadzonej do oczyszczonego kanału. Kamera TV ma być kolorowa, samobieżna, z głowicą obrotową. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi kanału. 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; średnica kanału; dystans bezpośredni od studni początkowej

Efektom wykonanej inspekcji jest kasetę lub/ płytę DVD/CD wraz z raportem z wykonanej inspekcji oraz zdjęciami włączeń przykanalików.

#### 5.2.3 Instalacja rękawa uszczelniającego

Instalację rękawa uszczelniającego rozpocząć od wprowadzenia do oczyszczonego kanału cienkiej folii z polietylenu, nylonu lub włókna poliestrowego dostosowanego do kształtu kanału przy pomocy sprężonego powietrza lub wody w celu uniemożliwienia napływu wód gruntowych do remontowanego kanału.

Rękaw uszczelniający nasączony żywicą zamontować wewnątrz kanału. Instalację rękawa uszczelniającego prowadzić miarowo przy użyciu taśmociągu z systemem rolek. Niedopuszczalne jest montowanie rękawa uszczelniającego w sposób mogący prowadzić do zgniatania filcu powodując lokalne przemieszczanie żywicy. Nie dopuszcza się przeciągania rękawa w kanale przy użyciu wyciągarek bądź w inny sposób. Rękaw uszczelniający powinien być odwracany pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego wody dobranej 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 przeciążenia włókien materiału rękawa.

#### 5.2.4 Utwardzanie żywicy.

Po zakończeniu procesu instalacji rękawa uszczelniającego należy z niezależnego źródła wprowadzić ciepło (gorąca woda lub para wodna) wymagane do utwardzenia żywicy. Wymagane jest użycie odpowiedniego źródła ciepła i urządzenia do cyrkulacji. Urządzenia te powinny zapewnić dostarczenie wystarczającej energii cieplnej dla umożliwienia utwardzenia rękawa długości 300 m.

Źródło ciepła musi być wyposażone w odpowiednie mierniki temperatury na wlocie i wylocie oraz monitorowane graficznie w funkcji czasu.

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

#### **5.2.5 Otwarcie przykanalików.**

Po zakończeniu utwardzania żywicy należy otworzyć światło przykanalików bez uszkodzenia materiału rodzimego, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP

#### **5.2.6 Pompowanie ścieków**

W trakcie przeprowadzania prac renowacyjnych należy zabezpieczyć ciągle odbieranie ścieków. Pompowanie ścieków z kolektora musi się odbywać tymczasowymi szczelnymi rurociągami dostosowanymi do ilości ścieków do przepompowania. Należy zapewnić niezależny system zasilania pomp w energię elektryczną. Uwzględnić zminimalizowanie utrudnienia w ruchu pojazdów i pieszych. Nie dopuszcza się stosowania węży parcianych. W przypadku stosowania pomp spalinowych w rejonach istniejącej zabudowy muszą mieć one obudowę dźwiękochłonną.

#### **5.2.7 Studnie na remontowanym odcinku powinny zostać uszczelnione i posiadać odpowiednio wyprawione kinety oraz uzupełnione stopnie złazowe.**

#### **5.2.8 Wymagania dotyczące wykonywania robót ziemnych**

Wykopy należy wykonać ręcznie lub mechanicznie, zgodnie z Normami BN-83/8836-02 i PN-B 06050:1999.

Wszystkie napotkane przewody powinny zostać zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszony w sposób umożliwiający ich eksploatację. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu po jego dnie. Wykopy wąsko przestrzenne należy odeskować z zastosowaniem rozpór. Ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy odeskować i podeprzeć konstrukcją usztywniającą. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3 cm dla gruntów zwięzłych, +5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm. Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1.0 m licząc od krawędzi wykopu, w odległościach nieprzekraczających 20 m. Wydobywany grunt należy składować z jednej strony wykopu. Odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić co najmniej podwójną jego głębokość i nie mniej niż 3.0 m. W przypadku, gdy obudowa wykopu jest obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu odległość podnóża skarpy odkładu nie może być mniejsza niż 1.0 m. Zamawiający zastrzega sobie wskazanie miejsc do badań zagęszczania gruntu na koszt Wykonawcy.

#### **5.2.9 Zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym**

Miejsca robót ziemnych i montażowych w obrębie pasa drogowego należy zabezpieczyć poprzez ustawienie barier oświetlonych w nocy światłami ostrzegawczymi oraz ustawienie odpowiednich znaków drogowych zgodnie z Kodeksem Drogowym i uzgodnieniami z Zarządcą drogi. Na trasie wykopów w miejscach dojeżdżających do gospodarstw należy wykonać kładki z bali drewnianych z barierkami wysokości 1,2 m. W trakcie realizacji robót należy zapewnić stosowne warunki BHP, zgodnie z odpowiednimi wytycznymi.

### **5.3 Roboty montażowe, ziemne – dla wykopów otwartych**

#### **5.3.1. 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 dokumentacją projektową.

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 dokumentacji projektowej.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, 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 ścizeniami wody i rozluźnieniem struktury gruntu.

### 5.6.3. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać o jako żelbetowe.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłuczni lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziennicy przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- Studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m łącznie powinny mieć spadek w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki. Różnica poziomów przy tym rozwiązaniu nie powinna przekraczać 4,0 m.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa.

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- włazu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z dokumentacją projektową.

Komin włazowy powinien być wykonany w studzienkach o głębokości przekraczającej 3,0 m z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80 m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej w takim miejscu, aby pokrywa włazu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową, a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051.

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą. Część studzienek wskazanych w Dokumentacji Projektowej należy wykonać bez kinety z osadnikiem o głębokości 0,5 m.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3 ‰ w kierunku kinety.

Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02.

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

*Ogólne zasady kontroli jakości robót określono w prawie budowlanym, przedmiotowych normach i dokumentacji przetargowej.*

### **6.1 Kontrola jakości materiałów.**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów popartych badaniami laboratoryjnymi parametrów wytrzymałościowych /karty materiałowe/ i uzyskać akceptację inspektora nadzoru przed wejściem na budowę.

### **6.2 Kontrola jakości wykonanych robót.**

*Kontrola jakości wykonania robót polega na zgodności wykonania robót z dokumentacją przetargową, niniejszą Specyfikacją Techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.*

Kontroli jakości podlega:

- > stan powierzchni, wielkość ubytków i pęknięć ścian kolektora po oczyszczeniu,
- > ustalenie z inspektorem nadzoru czynnych przykanalików wskazanych do otwarcia,
- > stan powierzchni wewnętrznej po wykonaniu renowacji,

### **6.3 Kontrola jakości studni objętych renowacją**

Włączenie do eksploatacji może nastąpić po upływie czasu określonego przez producenta materiałów po przeprowadzeniu kontroli prawidłowości wykonania powłoki. Kontrola winna obejmować:

- Wykonanie badania „pull-off” (1 badanie na 50 m<sup>2</sup> powierzchni).
- Przy okazji badania pull-off należy sprawdzić czy zachowano minimalną grubość powłoki. Ewentualnie powłokę można pogrubić nakładając kolejną warstwę na czyste nie mające kontaktu ze ściekami podłoże z zachowaniem grubości minimalnej takiej warstwy
- Optycznie należy ocenić ciągłość nałożenia powłoki, jej równość i równomierność

Cały odcinek należy opukać młotkiem w celu wykrycia miejsc głuchych, sprawdzając przy okazji czy nie ma miejsc gdzie materiał nie związał lub jest istotnie słabszy mechanicznie.

Należy stosować materiały od jednego producenta.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

*Ogólne zasady obmiaru robót podano w dokumentacji przetargowej.*

Jednostką obmiaru jest:

- > mb. renowacji kanału,

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór przeprowadza Komisja powołana przez Zamawiającego zgodnie z Aprobata techniczną danej technologii oraz wymaganiami określonymi przez Zamawiającego.

Odbiorowi podlega wykonanie zakresu robót: renowacja i remontu kolektorów. Odbiór robót zanikających należy zgłaszać inspektorowi nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z dokumentacją przetargową.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w dokumentacji przetargowej.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Należy wykonać zakres robót wymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i pomocnicze;
- inspekcję telewizyjną przedwykonawczą;
- czyszczenie kanału, studni;
- zabezpieczenie i oznakowanie ruchu drogowego;
- usunięcie punktowych awarii kanałów;
- demontaż studni;
- montaż nowych studni;
- instalację rękawa;
- pompowanie ścieków;
- inspekcję telewizyjną powykonawczą;
- transport wewnętrzny w obrębie budowy;
- renowację studni, regulację wysokości studni;
- roboty ziemne;
- odtworzenie terenu w miejscach wykonywanych wykopów;
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

## **9. OCHRONA ŚRODOWISKA**

W przypadku awarii sprzętu mechanicznego, np. wycieków olejowych należy likwidować stosując wymianę gruntu lub posypywanie miejsc skażonych środkami absorbującymi, z następnym usunięciem środka i wierzchniej warstwy gleby jako odpadu niebezpiecznego. Wywózka wszelkich odpadów winna być odpowiednio udokumentowana.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN ISO 178 – Tworzywa sztuczne „ oznaczanie właściwości podczas zginania”

PN-EN 1228 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych „ Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym / GRP/

PN-EN 13566 1-4 -Systemy przewodów rurowych sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej cz.1-4

PN-EN 13689 - Zalecenia dotyczące klasyfikacji i projektowania systemów przewodowych rurowych z tworzyw sztucznych stosowanych do renowacji.

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-10729: 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne

PN-EN 476: 2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

PN-EN 1610: 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-ENV-1046: 2002 (U) 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.

### **10.2 Inne dokumenty**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.)

- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. z 2006 r. Nr 123 poz. 858 późn. zm.)

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003 r. Nr 169 poz. 1650 z późn. zm.).

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92 poz. 881 z późn. zm.)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

Opracował:  
inż. Bernard Adamczak