



USŁUGI PROJEKTOWE „BIPROADAM”  
INŻ. BERNARD ADAMCZAK  
67-200 GŁOGÓW UL. KASPRA ELIANA 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 SANITARNEJ  
W RAMACH ZADANIA  
„RENOWACJA SIECI KANALIZACJI  
SANITARNEJ WRAZ ZE STUDNIAMI NA OS.  
MŁODYCH W POLKOWICACH”**

NUMER  
EGZEMPLARZA

**1**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT**

ADRES:	dz. nr 909, 958/8, 941, 919/14, 996/8, 910/7, 957, 971, 995/4 jedn. ewidencyjna 021604_4, Polkowice miasto obręb 0001 Polkowice - miasto; ul. Walki Młodych, Kusocińskiego, Baczyńskiego, Korczaka, Małkowskiego, Szarych Szeregów
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 17.04.2023

# **SST-1.0**

## **KANALIZACJA SANITARNA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z: **Remont sieci kanalizacji sanitarnej w ramach zadania „Renowacja sieci kanalizacji sanitarnej wraz ze studniami na os. Młodych w Polkowicach”**

#### **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 sanitarnej grawitacyjnej o średnicy DN200 oraz studni kanalizacyjnych. Przedmiotowy układ obejmuje:

- Renowację sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej o średnicy DN200mm metodą bezwykopową z zastosowaniem technologii cianopasowanej;
- Renowację istniejących studni.
- Wymianę istniejących studni.

Zakres robót przy wykonywaniu prac obejmuje:

- oczyszczenie kanałów przeznaczonych pod renowację przy pomocy urządzeń hydrodynamicznych;
- oczyszczenie kanałów poprzez wycinkę ewentualnie wrastających korzeni drzew;
- inspekcję kanału zdalnie sterowaną kamerą;
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórka części istniejącej nawierzchni asfaltowej;
- renowację odcinków kanalizacji sanitarnej metodą bezwykopową;
- przepompowanie ścieków;
- wykonanie wykopu w gruncie kat. III-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod studnie
- montaż studni betonowych;
- 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 sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowych
- 1.4.2.** Kanały
  - 1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.
  - 1.4.2.2. Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowych
  - 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. Spocznik - 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, wysokospolimeryzowanych 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.

## 2. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE DOTYCZĄCE KANAŁÓW

### 2.1 Definicje

**Renowacja** – prace obejmujące całość lub część pierwotnych materiałów rurociągu mająca na celu przywrócenie jego właściwości użytkowych.

**Wykładzina z rur ściśle pasowanych** - wykładzina z rur ciągłych, których przekrój poprzeczny jest zmniejszany w celu ułatwienia instalowania, a po zainstalowaniu przywracany do swoich początkowych rozmiarów tak aby stanowiła ona wykładzinę ściśle pasowaną do istniejącej rury.

**Sztywność obwodowa** – odporność rury na ugięcie obwodu pod wpływem obciążenia zewnętrznego, przyłożonego wzdłuż średnicy przekroju poprzecznego rury.

**By-pass kanału** – jest to wykonane obejście do tymczasowego przepompowania ścieków na poddawany renowacji odcinku kanału.

### 2.2. Normy

Przy realizacji opisanych poniżej czynności znajdują zastosowanie wszystkie istotne normy i wytyczne (w najnowszej wersji), a zwłaszcza:

#### **PN-EN ISO 11296-1**

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Część 1: Postanowienia ogólne

#### **PN-EN ISO 11296-3**

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 3: Wykładziny z rur ściśle pasowanych

#### **PN-EN ISO 11297-3**

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych ciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 3: Wykładziny z rur ściśle pasowanych

**PN-EN 1610**

Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

**PN-EN 10204**

Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli.

**2.3 Opis technologii**

Zakłada się realizację inwestycji w zakresie przebudowy kanałów metodami

- **bezwykopowymi**
  - ciasne pasowanie wykładzinami niezależnymi w zakresie średnic 200 - 300 mm,
- **w wykopach otwartych.**

W uzasadnionych przypadkach może zaistnieć konieczność zastosowania wykopów otwartych na krótkich odcinkach sieci.

**2.3.1. Ciasne pasowanie wykładzinami niezależnymi**

Założono technologię np. typu Compact Pipe lub równoważną rurami PE100 RT SDR26 w kolorze białym (naturalnym) o sztywności obwodowej 4 kPa. Technologia jest stosowana do renowacji przewodów kanalizacyjnych w zakresie średnic DN150 do DN500mm.

Wykorzystywane w tej metodzie są odcinki rury polietylenowej, która na całej swej długości została z jednej strony fabrycznie wgięta do środka tak, że przekrój poprzeczny przypomina literę „C”. Dzięki zagięciu (w kształt litery C) rura ma w przekroju poprzecznym zdecydowanie mniejsze wymiary od rury odnawianej (o ok. 30–35%) i dlatego można ją łatwo wciągnąć do wnętrza naprawianego rurociągu. Z tego powodu, jak również ze względu na znaczną osiową podatność rury renowacyjnej na zginanie, można ją wprowadzić do wnętrza odnawianego rurociągu poprzez istniejące studnie kanalizacyjne, unikając w ten sposób wykonywania jakichkolwiek prac ziemnych. Po wciągnięciu rury do wnętrza odnawianego rurociągu, jej końce są uzbrajane w odpowiednie końcówki podłączeniowe, którymi do jej wnętrza doprowadzana jest najpierw gorąca para wodna, a następnie sprężone powietrze. Odpowiednie podgrzanie rury parą wodną wyzwala „pamięć kształtu” tworzywa, na skutek czego rura powraca do jej pierwotnego, okrągłego kształtu. Następnie do wnętrza rury zamiast pary wodnej dostarczane jest sprężone powietrze, które uplastycznioną rurę „rozdmuchuje” na tyle, że zaczyna się ona stykać z wewnętrzną powierzchnią odnawianego rurociągu uzyskując w ten sposób efekt ciasnego pasowania. Po jej schłodzeniu do temperatury otoczenia uzyskuje się nowy przewód osadzony w starym, niesprawnym rurociągu. Jeżeli zastosowana rura jest wykładziną niezależną, to nowy rurociąg przejmuje w całości funkcję starego co oznacza, że jest to niezależnie działający rurociąg o przewidywanej trwałości takiej samej jak typowa, zupełnie nowa instalacja. Po tym procesie do środka rurociągu wprowadza się samojezdną frezarkę, która wycina w nowej wykładzinie otwory w miejscach włączeń przykanalików za pomocą trójnika.

Podczas wciągania rury siła ciągu nie powinna przekraczać maksymalnej wartości tej siły określonej przez producenta systemu. Siły ciągu powinny być rejestrowane. Z przyczyn bezpieczeństwa wciąganie rury z bębna powinno odbywać się przy użyciu specjalnie skonstruowanego wózka bębnowego i wciągarki zapewniających kontrolę siły ciągu. Parametry procesu rewersji powinny być mierzone w sposób automatyczny za pomocą odczytu z pulpitu operatora jednostki centralnej i rejestrowane w raporcie z instalacji. Wszystkie etapy procesu instalacji powinny być dokumentowane, a następnie przekazywane inwestorowi.

**Jakość wykładziny**

Zazwyczaj rury do renowacji rurociągów bezciśnieniowych winny być projektowane jako wykładziny niezależne, które umożliwiają samodzielne przenoszenie wszelkich naprężeń. Jakość dostarczonej rury wykładzinowej powinna być potwierdzona raportem kontroli jakości dla każdego bębna. Raport z prób winien obejmować zgodność z normami i specyfikacją (PN-EN 11296).

Rury wykładzinowe nawijane są na specjalne bębny stalowe i w taki sposób dostarczane na plac budowy. Dane produkcyjne (numer załadunku, data) są identyfikowane po numerze bębna. Zakres ekspansji rury musi pokrywać się z polem tolerancji dla średnicy istniejącego rurociągu z uwzględnieniem występujących w nim nieregularności. Każda partia materiału powinna posiadać raport z badań zgodnie z normą PN-EN 10204 – 3.1. Certyfikat 3.1 zawiera specyfikację produktu oraz wyniki badań bieżących dostarczonej partii rur.

Do kanalizacji standardowo używa się rur wykładzinowych np. typu Compact Pipe lub równoważnych PE100 RT SDR26 o sztywności obwodowej 4 kPa. Skrót RT oznacza polietylen o podwyższonej odporności na wysoką temperaturę. Ze względu na przyszłą eksploatację, łatwość inspekcji telewizyjnej, wymagany jest kolor biały (neutralny) wykładziny.

#### **Jakość procesu instalacyjnego**

Pracownicy firmy wykonawczej powinni wykazać się posiadaniem niezbędnych kwalifikacji zdobytych podczas szkoleń technicznych organizowanych przez licencjodawcę.

Proces instalacyjny powinien przebiegać zgodnie z ze wskazówkami zawartymi w odpowiednich instrukcjach montażowych podawanych przez licencjodawcę.

Technologię może wykonywać tylko licencjonowany przez producenta, właściciela systemu wykonawca.

#### **Wymagania sprzętowe**

- Jednostka centralna

Kotłownia parowa nieduża ze względu na rozmiary – bo mieści się w standardowym kontenerze - ale stosunkowo duża pod względem wydajności.

W skład jednostki wchodzi kocioł parowy (wydajność ok. 750 kg/h) z palnikiem olejowym i zbiornikiem paliwa, system zmiękczenia wody, zbiorniki wody surowej i zmiękczonej, generator prądotwórczy oraz cała elektronika sterująca procesem oraz zapisująca wszystkie parametry instalacji.

Standardowy kontener 20 stopowy przystosowany jest do transportu ciągnikiem siodłowym lub na przyczepie. Wymiary w mm: (dł. x szer. x wys.): 6055 x 2438 x 2590.

W skład jednostki centralnej dodatkowo wchodzi końcówki przyłączeniowe - flansze parowe oraz separator skroplin.

- Wózek bębnowy

Rury wykładzinowe PE fabrycznie są nawijane na bębny o średnicy zewnętrznej 3,7 m oraz transportem specjalistycznym dostarczane do wykonawcy licencyjnego (bezpośrednio na budowę lub magazyn).

Do transportu nad wykop oraz realizowanie przeciągania rury poprzez stary rurociąg służy wózek bębnowy. Wózek posiada oprzyrządowanie takie jakie powinna mieć każda przyczepa (hamulec, oświetlenie) ale również hamulec regulujący obracanie się bębna, napęd obrotu bębna, hydrauliczny system podnoszenie bębna, prowadnice dla rury wykładzinowej.

Podstawowe wymiary wózka bębnowego wynoszą: Długość x Szerokość x Wysokość x Masa netto x Dopuszczalne obciążenie – 6500 mm x 2500 mm x 2500 mm x 2360 kg x 6560 kg.

- Zgrzewarka doczołowa (naprawcza)

Zgrzewarka doczołowa jest potrzebna do zgrzania do rury wykładzinowej PE głowicy prowadzącej i polietylenowej (PE) płyty końcowej. Ważne jest, aby płyta grzewcza była pełna (bez otworu w centralnej części płyty) a krawędź tnąca noża strugarki przechodziła przez oś obrotu tarczy tak, by planowana była cała powierzchnia rury wykładzinowej.

#### **Dokumentacja**

Dokumentacja powinna obejmować przynajmniej następujące dane:

- zapis video z inspekcji TV aktualnego stanu rurociągu wraz z osobnym raportem uszkodzeń
- opis miejsca montażu zawierający dane:
  - firma instalująca, data, dokładny adres budowy, długość rurociągu, DN, nazwisko kierownika budowy
  - dane zawarte w oznaczeniu na rurze

- raporty dzienne z montażu, raporty z procesów zgrzewania i prób ciśnienia

Wybór przedstawionych powyżej metod przebudowy lub renowacji kanałów wynika z następujących zalet technologii bezwykopowej:

- krótki czas wykonania robót,
- eliminacja zniszczeń środowiska naturalnego,
- minimalizacja robót ziemnych i wynikające z nich duże koszty realizacji budowy oraz dużą uciążliwość budowy dla środowiska (w tym przede wszystkim lokalnych mieszkańców i użytkowników dróg),
- uniezależnienie prac od warunków pogodowych,
- minimalizacja problemów utylizacji odpadów,

Dopuszcza się, w uzasadnionych przypadkach (za zgodą projektanta i inspektora nadzoru, a także użytkownika i inwestora) zmianę technologii wykonania robót, o ile będą spełnione jednocześnie następujące warunki:

- zagwarantowanie zapewnienia wymaganej jakości robót,
- zagwarantowanie uzyskanie projektowanego efektu końcowego,
- zagwarantowanie zapewnienia bezpieczeństwa wykonywania prac (dla wykonawcy i osób postronnych).

### **2.3 Sposób wykonania tymczasowych systemów odprowadzania ścieków – by-passów**

- By-pass kanałów

Kanał poddawany renowacji zostanie zamknięty przy pomocy korków o odpowiedniej wielkości dostosowanej do średnicy kanału. Ścieki przepompowywane będą do dolnej studni pompami zanurzeniowymi wyposażonymi w miękkie przewody tłoczne. Zasilanie pomp np. z agregatu prądotwórczego. Aby zapobiec ewentualnym podtopieniom przyłączy, spiętrzenie nie powinno przekraczać 75% napełnienia kanału (chyba, że miejscowe, rozpoznane warunki pozwalają na zwiększenie tej wartości).

- By-pass przykanalików

Przyłącza sanitarne zostaną zamknięte od strony studni rewizyjnej, ścieki bytowo-gospodarcze odsysane będą przez wozy ciśnieniowe i zrzucane do studni kanalizacyjnych poza obszar wykonywania robót lub przepompowywane.

- Demontaż by-pass'u.

Po wykonaniu prac renowacyjnych urządzenia by-pass'u należy zdemontować oraz naprawić wszystkie ewentualne uszkodzenia.

Na tymczasowy system do odpompowywania ścieków (by-pass) składać się będą m.in.:

- pompy zanurzone o wydajności 50 m<sup>3</sup>/h z pływakiem sterującym – ostateczną wielkość pompy ustala wykonawca na podstawie aktualnie posiadanych danych o występującym w kanale przepływie oraz ustalonej charakterystyki rurociągu tłoczego,
- agregaty pompowe o parametrach:

agregat pompowy nr 1

Max wydajność	do 375 m <sup>3</sup> /h
Typ silnika, moc	Perkins 104-19, 20 kW
Ciężar	920 kg
Średnie zużycie paliwa	1.9 - 5.0 l/h

agregat pompowy nr 2

Max wydajność	do 160 m <sup>3</sup> /h
---------------	--------------------------

Typ silnika, moc	Perkins 103-13, 13 kW
Ciężar	700 kg
Średnie zużycie paliwa	1.5 - 3.0 l/h

- tymczasowe rurociągi tłoczne – by-passy - dopuszcza się stosowanie rurociągów parcianych, z tworzyw sztucznych lub z innych dostępnych materiałów i technologii; średnicę rurociągu dobiera wykonawca na podstawie aktualnie posiadanych danych o występującym w kanale przepływie oraz na podstawie ustalonej długości odcinka tłoczego,
- elementy zasilania energetycznego pomp – ustala je każdorazowo wykonawca; dopuszcza się zasilanie pomp z:
  - zewnętrznej sieci energetycznej na podstawie warunków uzyskanych od jej właściciela lub administratora,
  - wewnętrznej sieci energetycznej wybranego przez wykonawcę innego podmiotu,
  - agregatów prądotwórczych (z zachowaniem wymagań dotyczących emisji hałasu i drgań – w szczególności w godzinach nocnych) o mocach 6,5 kW i 22,0 kW,
- korki pneumatyczne dla średnic od Ø150 mm do Ø500 mm,
- sprężarki powietrza o ciśnieniu roboczym 1,2 MPa,
- hydranty do poboru wody z miejskiej sieci wodociągowej z wodomierzem.

### 3 Renowacja studni kanalizacyjnych

#### 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<sub>3</sub>A=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.

#### 3.2. Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonywania napraw należy usunąć z podłoża wszelkie luźne i skorodowane warstwy 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.

### 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.

### 3.4. Uszczelnienie wycieków w studni

Przecieki wód gruntowych należy uszczelnić. Miejsca wycieków należy rozkuć na głębokość co najmniej 2 cm. Małą porcję 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.

### 3.5. Wymogi materiałowe:

Materiały do renowacji studni powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- szybkosprawne materiały na bazie cementu siarczano-odpornego ( $C_3A=0$ )
- zbrojone włóknem szklanym.
- odporność na działanie wód zasieczonych o średnim stopniu agresywności wg PN-EN 206-1 (klasa ekspozycji XA3) ocena wg. PN-EN ISO 4628
- współczynnik przenikania pary wodnej  $S_D < 2$  m
- przyczepność do podłoża  $\geq 2,0$  MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $> 55$  MPa
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach  $> 6$  MPa
- nasiąkliwość po 28 dniach  $< 10\%$
- możliwość obciążenia wodą  $\leq 3$  godzin
- przepuszczalność wody po zwiększonym ciśnieniu – brak przecieku przy ciśnieniu 0,3 MPa przez 72 godziny
- spadek wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 28 dniach w kwasie o pH 3,5 do 20%
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po 20 cyklach zamrażania na podłożu betonowym powyżej 2 MPa
- brak przenikania środowisk agresywnych przez powłokę zabezpieczającą
- wytrzymałości na odrywanie (pull-off) po działaniu jonów  $SO_4^{2-}$  6000 mg/l do podłoża betonowego powyżej 1,5 MPa

### 3.6. Naprawa konstrukcji studni, reprofilacja oraz powłoka ochronna na środowisko agresywne w klasie ekspozycji XA2÷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. Podłoże powinno być zwilżone ale nie mokre. Zgodnie z zaleceniami producenta stosować warstwę szczepną (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:

- szybko sprawne 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  $\geq 2,0$  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 podłoży mineralnych
- posiada aprobatę techniczną

## 4. Studzienki kanalizacyjne żelbetowe

### 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.

### 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.

### 4.3. Płyta denną

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

### 4.4. Komin włazowy

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 0,80m odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917.

### 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 zawierającymi logo Gdańska,

### 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).

## 5. SPRZĘT

### 5.1 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.

### 5.2 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
- beczkowsów.

## 6. TRANSPORT

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 6.2. 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).

### 6.3. 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.

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

#### **6.4. 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.

#### **6.5. 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.

#### **6.6. Transport kruszyw**

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

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

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

### **7. WYKONANIE ROBÓT**

#### **7.1 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.

#### **7.2 Szczegółowe warunki wykonania robót.**

##### **7.2.1 Czyszczenie kolektora**

Przed wejściem do kanału (dotyczy kanałów przejazdowych) 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.

##### **7.2.2 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 kaseta lub/ płyta DVD/CD wraz z raportem z wykonanej inspekcji oraz zdjęciami włączeń przykanalików.

##### **7.2.3 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 dobranego 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.

#### **7.2.4 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.

#### **7.2.5 Otwarcie przykanalików.**

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

#### **7.2.6 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.

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

#### **7.2.8 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 podwieszone 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.

#### **7.2.9 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 dojść 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.

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

#### **7.3.1. 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 ścieniami wody i rozluźnieniem struktury gruntu.

#### **7.6.3. 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 tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienki wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studzienie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki spadowe-kaskadowe,
- Studzienki zlokalizowane na kanałach o średnicy do 0,40 m włącznie powinny mieć spad 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 złazowych.

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 wąż typu ciężkiego wg PN-H-74051-02.

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

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

## 8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 8.1 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.

### 8.2 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,

### 8.3 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 pogrubzić 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.

## 9. OBMIAR ROBÓT

*Ogólne zasady obmiaru robót podano w dokumentacji przetargowej.*

Jednostką obmiaru jest:

- > mb. renowacji kanału,

## 10. 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.

## **11. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w dokumentacji przetargowej.

### **11.2. 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;
- 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.

## **12. 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.

Opracował:  
inż. Bernard Adamczak