

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (S.S.T.) WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

dla przedsięwzięcia inwestycyjnego:  
**„Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z terenów osiedla przyległego  
do ulicy Karabinierów w Grudziądzu”**

## **1. Wstęp**

### **1.1 Przedmiot S.S.T.**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej wraz z podczyszczalniami, pompowniami i zbiornikiem retencyjnym na obszarze osiedla przyległego do ulicy Karabinierów w Grudziądzu.

### **1.2 Zakres stosowania S.S.T.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3.

### **1.3 Zakres robót objętych S.S.T.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z odprowadzeniem wód opadowych i roztopowych z terenu osiedla do istniejących w pobliżu urządzeń wodnych w postaci Kanału Trynka i Rowu Policyjnego

- kanały deszczowe Ø 800mm - 122,5m
- kanały deszczowe Ø 600mm - 386,5m
- kanały deszczowe Ø 500mm - 284m
- kanały deszczowe Ø 400mm - 959,5m
- kanały deszczowe Ø 300mm - 2088,5m
- przykanaliki od wpustów ulicznych - 134m
- rurociąg tłoczny PEHD 560mm - 16m
- rurociąg tłoczny PEHD450mm - 13m
- podczyszczalnie wód deszczowych - 2 szt.
- przepompownie wód deszczowych - 2szt.
- wyloty wód deszczowych - 2 szt.
- zbiornik ziemny retencyjny - 1 szt
- przebudowa wodociągu Ø100 - 69m

### **1.4 Określenia podstawowe (objaśnienia skrótów)**

S.S.T. – szczegółowa specyfikacja techniczna

D.B. – dokumentacja budowlana

I.N. – inspektor nadzoru

NI – nadzór inwestorski

KD - kanał deszczowy

Kanał deszczowy – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia wód deszczowych

Rurociąg tłoczny – liniowa budowla przeznaczona do ciśnieniowego odprowadzenia wód z pompowni do odbiornika

Przykanalik – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna lub połączeniowa na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów

Studnia rozprężna – studnia na połączeniu rurociągu tłocznego z kanałem grawitacyjnym

Wylot wód opadowych – umocnienie końca kanału odprowadzającego wody opadowe do odbiornika w postaci cieku otwartego

Właz kanałowy – element żeliwny lub z wypełnieniem betonowym przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych

Zbiornik retencyjny – zbiornik ziemny, ogroblowany z odpływem o mniejszej przepustowości od dopływu, przystosowanym do przepustowości odbiornika

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

### **1.5.1 Przekazanie terenu budowy**

Terenem budowy, dla zrealizowania zamierzenia, objętego dokumentacją budowlaną (D.B.), są ulice i działki miejskie na terenie Miasta Grudziądz.

Inwestor – Miejskie Wodociągi i Oczyszczalnia sp. z o.o. w Grudziądzu – w zależności od ustaleń w umowie - przekaze wybranemu wykonawcy teren budowy dla umożliwienia zrealizowania przedmiotu przetargu zgodnie z umową zawartą pomiędzy stronami.

Inwestor wyznaczy i przekaze wykonawcy miejsce składowania czasowego odkładu wykopów oraz miejsce składowania i rozplantowania gruntu z wykopów, nie nadającego do zasypki kanałów (grunty organiczne, nienośne, niezagęszczalne).

Wykonawca robót, przed rozpoczęciem robót w pasie ulic stanowiących drogi gminne wystąpi o zezwolenie na zajęcie pasa drogowego do Zarządu Dróg Miejskich w Grudziądzu.

### **1.5.2. Dokumentacja techniczna dostarczona przed i po zawarciu umowy.**

Dla celów przetargowych Miejskie Wodociągi i Oczyszczalnia sp. z o.o. udostępni wykonawcom D.B. zawierającą przedmiar robót oraz przekaze szczegółową specyfikację techniczną.

Wybranemu do realizacji zamierzenia wykonawcy Inwestor dostarczy 2 egzemplarze kompletne D.B.

### **1.5.3. Zgodność robót z D.B.**

Realizacja robót ma przebiegać zgodnie z D.B. i S.S.T. Dopuszcza się odstępstwa pod warunkiem ich akceptacji ze strony nadzoru inwestorskiego (N.I.) lub nadzoru autorskiego parafowanego przez N.I.

### **1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca zabezpieczy teren budowy przed możliwością przebywania tam osób nie zatrudnionych.

Wykopy liniowe i obiektowe należy odpowiednio zabezpieczyć przez:

- ustawienie barierek zabezpieczających
- oznakowanie znakami drogowymi i oświetlenie zgodnie z przepisami drogowymi i wymaganiami technicznymi.

Na krańcach odcinków robót należy umieścić odpowiednie tablice informacyjne.

Obowiązkiem Wykonawcy jest opracowanie i uzgodnienie projektu tymczasowej organizacji ruchu drogowego na czas realizacji robót budowlanych.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska i przeciwpożarowa

Charakter prac przewidzianych D.B. nie stwarza zagrożeń dla środowiska przyrodniczego podczas ich wykonywania. W trakcie realizowania inwestycji będą musiały być spełnione warunki wykorzystania terenu, ze szczególnym uwzględnieniem konieczności ochrony cennych wartości przyrodniczych, zasobów naturalnych oraz ograniczenia uciążliwości dla terenów sąsiednich określone w „Decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego”. Zwraca się uwagę, że Kanał Trynka objęty jest ochroną konserwatorską, a grobla kanału jest uszczelniona gliną. Nie można dopuścić do rozszczelnienia grobli podczas wykonywania wylotu WD-1. W zakresie zabezpieczenia przeciwpożarowego należy przestrzegać ustaleń Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2003/121/1138).

#### 1.5.6. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Działania związane z wykonaniem robót przewidzianych zakresem umowy wykonawca obowiązany jest prowadzić jedynie w granicach terenu przewidzianego do czasowego zajęcia wg D.B. z wcześniejszym zawiadomieniem właścicieli i użytkowników działek o terminie wejścia na teren budowy.

#### 1.5.7. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

#### 1.5.8. Stosowanie się do przepisów obowiązującego prawa:

- Ustawa z dn. 7.07.1994r. Prawo Budowlane z późn. zm. (tekst jednolity oprac na podst. Dz.U. z 2013r. poz 1409, z 2014r. poz.40, 768, 822,1133, 1200, z 2015r. poz. 151, 200, 443, 528, 774)
- Ustawa z dn. 27.03.2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. 2003 Nr 80 poz. 717)
- Ustawa – prawo geodezyjne i kartograficzne z 17.05.1989 r. (Dz.U. Nr.30) z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie sposobu i trybu ochrony znaków geodezyjnych z dn. 21.12.1996 r. (Dz.U. z 1996 r. Nr.158 poz.814)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 2.04.2001r w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (D.U. 2001 Nr 38 poz. 455)
- Rozporządzenie M.G.PiB. W sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003r w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 Nr 120 poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 26.06.2003r w sprawie warunków i trybu postępowania dotyczącego rozbiórki oraz zmiany sposobu użytkowania obiektu budowlanego (Dz.U. Nr 120 poz. 1131)
- Ustawa z dnia 27.06.2001r Prawo Ochrony Środowiska Dz.U. z dn.20.06.2001 z późn. zm.

- Ustaw z dn. 27 kwietnia 2001r o odpadach z późn. zm.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych do wód lub do urządzeń wodnych.

## **2. Materiały podstawowe**

### **2.1. Rury kanałowe.**

Zgodnie z warunkami technicznymi wydanymi przez M.W.iO. sp. z o.o. w Grudziądzu projektuje się wykonanie kanałów grawitacyjnych kanalizacji deszczowej z:

Kanały DN > 500mm – z rur GRP, z żywic poliestrowych, zbrojonych włóknem szklanym o nominalnej klasie ciśnienia PN-1, o sztywności obwodowej 10 kN/m<sup>2</sup>, łączonych na specjalne łączniki z uszczelką, charakterystyczną do danego producenta rur. Grubość ścianki dla rur Ø 800mm – min 16,5mm

Kanały DN ≤ 500mm – z rur PVC-U, wykonanych z polichlorku winylu, o ścianach litych, o sztywności obwodowej SN 8kN/m<sup>2</sup>, łączonych na uszczelkę, odpowiadające PN-EN 1401-1

UWAGA: w przypadku wykonania odcinków kanałów metodą bezwykopową - rodzaj rur przewiertowych wykonawca powinien uzgodnić z Inwestorem i projektantem.

### **2.2 Połączenia siodłowe – GRP**

Włączenie przykanalików wpustowych bezpośrednio do kanałów GRP Ø 600mm i Ø 800mm należy wykonywać za pomocą połączeń siodłowych GRP Ø 600/200mm i Ø 800/200mm. Łączenie z kanałem na klej jednoskładnikowy SIKABONT.

### **2.3 Trójniki PVC-U**

Włączenie przykanalików wpustowych bezpośrednio do kanałów PVC-U Ø 300mm - Ø 500mm należy wykonywać za pomocą trójników PVC-U zgodnie z PN-EN 1852-1 montowanych równocześnie z kanałem;

Trójniki

- PVC-U – 500/200
- PVC-U – 400/200
- PVC-U – 315/200

### **2.4 Studzienki kanalizacyjne**

Studzienki kanalizacyjne Ø 1000mm - 1500mm wykonać jako szczelne, zbudowane z dolnych części studni i kręgów żelbetowych C35/45 odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08. Na studni zastosować pokrywę przejazdową typu PP z żelbetowym pierścieniem odciążającym.

Wszystkie studnie należy wyposażyć we włazy żeliwne śr.600mm typu ciężkiego klasy D400, z pokrywą przykręcaną (na 3 rygle) z herbem Grudziądza na pokrywie oraz z napisem na obwodzie „KANALIZACJA DESZCZOWA GRUDZIĄDZ” Zwieńczenie studni zgodnie z PN-EN124.

W studzienkach zamontować stopnie złazowe żeliwne wg PN-H-74086.

## 2.5 Studnie rozprężne

Studnie rozprężne Ø 1500mm należy wykonać jako dolne elementy studni H 2500/2300 z pokrywą żelbetową Ø 1800mm i korkiem betonowym Ø 800mm .

## 2.6 Separatory

Na kanale KD-1 Ø800mm należy zainstalować separator bezfiltrowy, koalescencyjny, zintegrowany z osadnikiem i kanałem odciążającym (np. **ECO-K 100/500-12 Ow**) o wymiarach wew. 5,2x2,2 o wys. całk. 2,95m zintegrowany z osadnikiem  $V=12000\text{dm}^3$  i kanałem odciążającym Ø800mm, wyposażony w służę odpływu. Separator składa się z komory żelbetowej o przekroju owalnym. Przegroda wewnątrz zbiornika dzieli go na dwie części – osadnik i separator. We wnętrzu urządzenia w części separatora znajduje się układ filtrujący ze stali nierdzewnej.

Kompletne separatory dostarcza na budowę producent, montowane są na budowie pod jego nadzorem na przygotowanej płycie fundamentowej, przy zabezpieczeniu przez wykonawcę dźwigu.

Na kanale KD-2 Ø600mm należy zainstalować separator bezfiltrowy, koalescencyjny, zintegrowany z osadnikiem i kanałem odciążającym (np. **ECO-K 65/325-7,5**) o wymiarach wew. 3,4x2,2 o wys. całk. 2,95m zintegrowany z osadnikiem  $V=7500\text{dm}^3$  i kanałem odciążającym 600mm, wyposażony w służę odpływu. Separator składa się z komory żelbetowej o przekroju owalnym. Przegroda wewnątrz zbiornika dzieli go na dwie części – osadnik i separator. We wnętrzu urządzenia w części separatora znajduje się układ filtrujący ze stali nierdzewnej.

Kompletne separatory dostarcza na budowę producent, montowane są na budowie pod jego nadzorem na przygotowanej płycie fundamentowej, przy zabezpieczeniu przez wykonawcę dźwigu.

## 2.7 Kruszywo na podsypkę.

Do wykonania podsypki pod kolektory studnie należy stosować mieszanki żwirowo-piaskowe, pospółki i piaski zgodnie z normą PN-B11111;1996, PN-B11112. Mieszanki żwirowo-piaskowe i pospółki przeznaczone do wykonania podsypki powinny spełniać następujące wymagania:

- uziarnienie 2 - 15mm
- zawartość frakcji pyłowej do 2%
- zawartość cząstek organicznych do 2%

## 2.8 Kruszywa i grunt do obsypki i zasypki

- uziarnienie: rury Ø<500 – do 13mm, rury Ø500- 800 – do 20mm
- wskaźnik różnorodności  $U>3$
- współczynnik filtracji przy zagęszczeniu  $I_s = 1,0$  powinien być większy od 5m/d
- zawartość części organicznych < 2%
- pęcznienie pod wpływem wody  $P<5\%$
- mrozoodporność po 25 cyklach zamarzania – ubytek masy < 10%
- grunt powinien być niewysadzinowy
- grunt powinien umożliwić uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia
- odporność na rozpad <10%

## **2.9 Materiał na groble**

- jak dla obsypki i zasypki rur

## **2.10 Geowłóknina**

Jako wykładziny separacyjne pod umocnienia (materace siatkowo-kamienne, płyty betonowe) stosować należy geowłókninę polipropelinową o masie powierzchniowej 200g/m<sup>2</sup>, odporną na działanie środowiska (biologia, chemia)

## **2.11 Kosze z siatki stalowej na materace siatkowo-kamienne**

Do wykonania materacy siatkowo-kamiennych należy użyć koszy o wymiarach 3,0m x 2,0m x 0,23m z siatki stalowej o podwójnym splocie, o oczku sześciokątnym o wymiarach 6cm x 8cm, z drutu stalowego grub 3,0mmn, zabezpieczonego stopem cynkowo-aluminiowym ZnAl .

## **2.12 Kamień do umocnień cieków wodnych**

Do wykonania umocnień brzegowych na cieku wodnym należy stosować kamień łamany o średnicy min 15cm z dodatkiem 10% kłińca. Nie należy używać kamienia wapiennego Wg BN-76/8952-31.

## **2.13 Beton hydrotechniczny wykonywany na mokro (wyloty)**

Obowiązują wymagania podane w DB (klasa, nasiąkliwość przepuszczalność) Przy braku tych wymagań obowiązuje norma PN-B-06250. Beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07, PN-EN206-1:2003/A1:2005

## **2.14 Prefabrykowane elementy betonowe**

Komory pompowni PD-1 i PD-2 dopuszcza się wykonać w technologii montażu prefabrykatów żelbetowych z betonu C35/45, dopuszcza się również wykonanie zbiorników żelbetowych na mokro, na miejscu.

Prefabrykowane elementy betonowe powinny być dostarczane wraz z certyfikatami producentów oraz atestami i powinny spełniać wymogi nałożone przez przedmiotowe DB, Polskie Normy lub określone w dotyczących ich aprobaty technicznych.

## **2.15 Materiały do umocnienia ścian wykopów**

**a/** najgłębsze wykopy (głęb. 6,0m - pod pompownię PD-1 i podczyszczalnię PWD-1) należy wykonywać w obudowie w postaci ścianki szczelnej z grodzic stalowych o wskaźniku wytrzymałości min. 1500cm<sup>3</sup>/m ścianki (np. G-62). Grodzice powinny być wykonane ze stali o wytrzymałości nie mniejszej niż stal gatunku S240GP. Elementy usztywniające i rozpierające należy wykonywać z kształtowników stalowych o wytrzymałości nie mniejszej niż stal gatunku S240GP.

**b/** płytsze wykopy (głęb. 4,0m – pod pompownię PD-2 i podczyszczalnię PWD-2) należy wykonywać w obudowie w postaci ścianki szczelnej z grodzic stalowych o wskaźniku wytrzymałości min. 165cm<sup>3</sup>/m ścianki (np. Gz-4). Grodzice powinny być wykonane ze stali o wytrzymałości nie mniejszej niż stal gatunku St3SX wg PN-76/h-93461. Elementy usztywniające i rozpierające należy wykonywać z kształtowników stalowych o wytrzymałości nie mniejszej niż stal gatunku S240GP.

**c/** Do umocnienia ścian wykopów pod kolektory należy stosować następujące materiały:

- pale szalunkowe KS3,25 ze stali St3SX
- bale iglaste obrzynane, nasycone grubości 50-60mm kl. III. Drewno na stemple budowlane (okrągłe, iglaste, korowane, nasycone)
- szalunki z gotowych elementów jak:

- obudowa OW WRONKI – typ słupowy
- obudowa OW WRONKI – typ boksowy
- przenośne szalunki płytowe
- wypraski stalowe

## **2.16 Kiszka faszynowa Ø 15cm**

Faszyna na kieszki powinna pochodzić z wysezonowanej (nieodrastającej) wikliny. Pręty powinny mieć długość nie mniejszą niż 3,0m i średnicę odziomka 1 – 5cm mierzoną w odległości 30cm od krawędzi cięcia. Średnica kieszki nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż  $\pm 2$ cm. Kieszki powinny być ściśle wiązane max co 0,5m, powinny być elastyczne i dać się wyginać. Zaleca się stosować kieszki wiązane maszynowo z zastosowaniem 4m sznurka z tworzywa syntetycznego

## **2.17 Darnina**

1. Wycięta darnina powinna być w przeciągu 3 dni wbudowana
2. Przewidziano zastosowanie darniny wychodowanej na plantacji tzw. „darnina z rolki”

## **2.18 Nasiona traw**

Do obsiewu skarp należy użyć mieszanki traw na skarpy składającej się z min. 5 gatunków traw

## **2.19 Zaprawa cementowa.**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

## **2.20 Przechowywanie i składowanie materiałów.**

### 2.20.1 Rury kanałowe.

Rury można składować na otwartej przestrzeni układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wody opadowej. Pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, ułożonych w odstępach nie większych niż 1,5m i zabezpieczyć przed rozsunięciem się. Przy małych średnicach wysokość stosu 1,0m przy większych od 500mm max 2 warstwy. Wykonawca jest zobowiązany do układania rur wg poszczególnych grup, wielkości i gatunków oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### 2.20.2 Kręgi.

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej. Przy składowaniu wyrobów w pozycji stojącej wysokość składowania nie powinna przekroczyć 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub poszczególnych kręgów.

### 2.20.3 Prefabrykowane elementy podczyszczalni ścieków

Należy zastosować organizację robót umożliwiającą montaż elementów bezpośrednio z transportu zewnętrznego. Elementy podczyszczalni należy składować i transportować w pozycji zgodnej z ich ułożeniem po zmontowaniu, stosując podkładki drewniane w trzech punktach, rozłożonych równoramiennie na obwodzie elementu

### 2.20.4 Wyposażenie pompowni

Należy przechowywać w magazynach Wykonawcy, przywożąc na budowę elementy przewidziane w danym dniu roboczym.

### **3. Sprzęt i transport**

#### **3.1 Rodzaj sprzętu budowlanego odpowiadającego wymaganiom D.B.**

Wykonawca przystępujący do wykonania inwestycji objętej niniejszą specyfikacją powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka 0,25, 0,60, 1,20m<sup>3</sup>
- koparko-ładowarka 0,6m<sup>3</sup>
- spycharka gąsienicowa 55kW
- zagęszczarka wibracyjna, spalinowa 100m<sup>3</sup>/h
- pompa do zamulania rurociągów
- pompa wirnikowa spalinowa 61-80 m<sup>3</sup>/h
- zespół pompowo – próżniowy 90m<sup>3</sup>/h
- wibromłot
- zespół prądotwórczy 3-faz.
- sprężarka powietrza spalinowa
- wibromłot ZP-10D i ZW-10D
- piła tarczowa
- pompa wysokociśnieniowa hydrauliczna, elektryczna 250 at
- spawarka
- betoniarka spalinowa 150dm<sup>3</sup>
- kocioł do grzania mas bitumicznych
- nożyce do prętów
- prościarka do prętów

#### **3.2 Sprzęt transportowy:**

- ciągnik kołowy
- samochód skrzyniowy
- samochód dostawczy
- samochód samowyładowczy
- przyczepa skrzyniowa 4.5t
- przyczepa dłużykowa

#### **3.3 Sprzęt załadunkowy, jego dopuszczalny udźwig:**

- żuraw samochodowy 5-6 t
- żuraw samojezdny do 20 t
- wciągarka ręczna
- wciągarka mechaniczna

### **4. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

#### **4.1 Transport rur kanałowych**

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Transport rur z tworzywa sztucznego powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1,0m. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur z samochodu. Podczas załadunku i rozładunku należy chronić końce rur przed uszkodzeniami pochodzącymi od skrzyni ładunkowej oraz wózka widłowego. Transport oraz prace przeładunkowe nie mogą być prowadzone w temperaturze poniżej - 15° C.



#### **4.2 Transport kręgów**

Transport kręgów powinien się odbywać w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Transport materiałów ponadgabarytowych musi odbywać się zgodnie z odpowiednimi przepisami Prawa o Ruchu Drogowym.

#### **4.3 Transport elementów podczyszczalni ścieków deszczowych**

Transport separatorów wymaga specjalistycznego sprzętu, organizacji transportu wymagającej zgody administratorów dróg i służb odpowiedzialnych za organizację ruchu na drogach, stąd przewidziano, dostawę przez producenta. Do podnoszenia elementów należy używać zawiesi odpowiedniej nośności o kącie nachylenia liny nie większym niż 30° od pionu, oraz wkręcanych haków montażowych firmy Pfeifer (lub rozwiązań równoważnych)

#### **4.4 Transport mieszanki betonowej**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki i obniżenia temperatury, przekraczającej granice określone w wymaganiach technicznych. Beton należy przewozić środkami transportu przeznaczonymi do tego typu materiału.

#### **4.5 Transport gruntu i kruszyw**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem samych kruszyw, jak i drogi po której będą przewożone, przed zapyleniem powietrza, nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem oraz przed zmieszaniem z innymi materiałami. Preferowane do przewozu tego typu materiału są samochody samowyladowcze.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Zakres robót objętych dokumentacją:

- roboty przygotowawcze
- roboty ziemne
- roboty budowlane
- roboty montażowe
- roboty umocnieniowe

O terminie prowadzenia robót wykonawca powiadomi gestorów infrastruktury podziemnej oraz właścicieli działek zajętych pod inwestycję.

Koszty nadzorów poszczególnych instytucji oraz koszty zajęcia pasa drogowego na czas wykonywania prac pokrywa w całości Wykonawca robót.

Wykonawca robót zobowiązany jest zapoznać się ze wszystkimi szczegółowymi zaleceniami instytucji uzgadniających, znajdującymi się w dokumentacji projektowej.

## **5.2 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich geodezyjnego wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków. Podstawę wytyczenia trasy kanałów stanowi D.P. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże I.N.

Wszystkie prace związane z obsługą geodezyjną tj. wyniesieniem projektu w terenie i inwentaryzacją powykonawczą inwestycji muszą być wykonane przez uprawnionego geodetę. Koszty obsługi geodezyjnej pokrywa w całości przyszły Wykonawca robót. Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów należy poprzedzić wykonaniem przekopów kontrolnych w celu zlokalizowania infrastruktury podziemnej w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany wpisem do dziennika budowy przez IN lub administratora urządzenia.

Obowiązkiem Wykonawcy jest opracowanie i uzgodnienie projektu tymczasowej organizacji ruchu drogowego na czas realizacji robót budowlanych.

### **5.2.1 Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w DB. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geotechnicznych. W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowych od przedstawionych w projekcie, Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie I.N. i projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inżynier Budowy na wniosek Wykonawcy, po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robót oraz prowadzenia ewentualnych zmian robót
- skutków technicznych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od założeń projektowych

## **5.3 Wykopy**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Wykonanie kanałów metodą przecisku sterowanego dopuszcza się tylko dla dwóch najgłębszych odcinków kanałów tj:

- KD-1 Ø 800mm na odcinku PD-1 do S-5 dług. 119m
- KD-1-2 Ø 600mm na odcinku S-5 do S-8 dług. 153m

### **5.3.1 Umocnienie wykopów**

Obudowa wykopu pod kanały:

- obudowa WRONKI typ słupowy – do głębokości 4,8m
- obudowa WRONKI typ boksowy – do głębokości 2,5m
- przenośne szalunki płytowe - do głębokości 2,0m
- pale szalunkowe stalowe KS 3,25 - do głębokości 3,5m

- wypraski stalowe – uzupełniające
- obudowa z bali 50 -60mm – uzupełniające

Dobór obudowy należy dostosować do istniejących warunków uwzględniając:

- głębokość wykopu
- rodzaj gruntu
- nawodnienie gruntu
- położenie infrastruktury podziemnej kolidującej z prowadzonym wykopem

Wykopy pod kanały należy umocnić szalunkami z atestami, posiadającymi certyfikaty bezpieczeństwa zgodnie z PN i przepisami BHP.

Rozbiórkę umocnień należy prowadzić z jednoczesnym zasypywaniem wykopów. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

Wykonanie umocnień wykopów pod pompownie i podczyszczalnie – w ścianie szczelnej, stalowej G-62 lub Gz-4 w zależności od głębokości wykopu. Ścianki należy zabezpieczyć elementami usztywniającymi i rozpierającymi z kształowników stalowych.

Głębokość zabicia ścianki poniżej dna wykopu 0,4 zw; gdzie zw – głębokość zalegania wody gruntowej ponad dnem wykopu, co oznacza 3,0m w przypadku PD-1 i 2,0m w przypadku PD-2. Jest to wymóg związany z filtracją wody, a nie ze statyką samej ścianki.

### 5.3.2 Zasady wykonywania wykopów

W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych (Ustawa z dnia 27.04.2001r. – Prawo ochrony środowiska – Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późn. zm.)

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 -5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym o około 20cm. Warstwa ta powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem posadowienia kanału lub studzienki. W przypadku, gdy poziom posadowienia kanału przypadnie w warstwie nienośnej, (torfy, namuły, grunty wysadzinowe) wykop należy prowadzić do stropu warstwy nośnej, wykonując wymianę gruntu na tym odcinku na grunt ziarnisty i jego zagęszczenie do  $I_{smin} = 0,97$ .

Wykonywanie wykopów bez odwodnienia dopuszczalne jest tylko do głębokości zalegania zwierciadła wody gruntowej.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudować, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu.

### 5.3.3 Szerokość i technologia wykopów

Przyjęta szerokość wykopów pod kanały:

- wykop mechaniczny z dokopem ręcznym lub ręczny z uwagi na uzbrojenie podziemne terenu

Dla rur Ø 800mm	B – 1,85 + 0,10m
Ø 600mm	B – 1,45 + 0,10m
Ø 500mm	B – 1,30 + 0,10m
Ø 400mm	B – 1,15 + 0,10m

Ø 300mm      B – 1,00 + 0,10m

Ø 200mm      B – 0,90 + 0,10m

Poszerzenie wykopu o 0,10 m dotyczy wykopów wymagających odwodnienia. Grunt nadający się do zasyпки wykopu należy wywieźć na składowisko tymczasowe, a grunty nienośne z całego profilu gruntowego należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora do późniejszego rozplantowania. Wynikający z tego niedobór gruntu do zasyпки musi zostać uzupełniony gruntem ziarnistym, dowiezionym z zewnątrz.

#### 5.3.4 Odwodnienie wykopów

- Z uwagi na występujące grunty ziarniste oraz płytkie torfy na piasku drobnym ze zwierciadłem wody gruntowej położonym przeważnie powyżej dna wykopów, należy stosować odwodnienie wykopów. Na odcinkach, gdzie miąższość gruntów nawodnionych przekracza 0,5m powyżej dna wykopu należy stosować bezwzględnie odwodnienie depresyjne za pomocą igłofiltrów
- Z uwagi na konieczność odwadniania oraz ewentualny wpływ na sąsiadującą z ulicami, w których zlokalizowane zostały kanały kanalizacyjne, zabudowę, prace ziemne należy prowadzić na możliwie krótkich odcinkach, ograniczając do minimum okres w jakim muszą być obniżone wody gruntowe.
- Nie należy prowadzić robót w okresach o szczególnie wysokim poziomie wody gruntowej tj wczesną wiosną.
- Należy prowadzić stały monitoring gruntów odsłoniętych w ścianach bocznych i w dnie wykopu. Na odcinkach, gdzie następuje intensywny wypływ wód gruntowych wraz z frakcjami piasku drobnego należy zastosować szczelne szalowanie i uszczelnienia szalunków z geowłókniny filtracyjnej..  
Intensywny napływ wód gruntowych ze ścian bocznych i dna wykopu, z warstw piaszczystych może być przyczyną wystąpienia zjawiska sufozji t.j. naruszenia struktury szkieletu gruntowego przez ruch uwolnionych wód gruntowych. Zjawisko to jest niebezpieczne ze względu na konieczność utrzymania stabilnych warunków gruntowych pod fundamentami budynków jednorodzinnych sąsiadujących z terenem prowadzonych robót kanalizacyjnych.

Przewiduje się odprowadzanie wód odwodnieniowych do wybudowanych już odcinków kanalizacji deszczowych. Z uwagi na wysokie położenie odbiorników wód, w postaci Kanału Trynka i Rowu Policynego w stosunku do niwelety kanałów, do prowadzenia odwodnienia wykorzystane będą projektowane pompownie PD-1 i PD-2, które powinny być wykonane w pierwszej kolejności. W przeciwnym wypadku do przerzutu wód odwodnieniowych z kanałów kanalizacyjnych do odbiorników Wykonawca będzie musiał zainstalować pompownie tymczasowe. Należy to uwzględnić zarówno w harmonogramie robót, jak i w kosztach realizacji inwestycji.

### **5.4 Roboty montażowe**

#### 5.4.1 Posadowienie rurociągów

Przewiduje się wykonanie następującego typu podbudowy:

- zaprojektowano posadowienie kanałów o średnicach 200 – 800mm na podsypce grubości 15cm z materiału w postaci mieszanek zwirowo-piaskowych lub pospótek spełniających warunki zawarte w p-cie 2.7 SST.
- podsypkę należy zagęścić do  $I_s = 0,97$  i uformować w sposób zapewniający kąt podparcia  $90^\circ$ .

#### 5.4.2 Posadowienie studni, pompowni i separatorów

- Studnie należy posadzić na dogęszczonej warstwie gruntu ziarnistego grubości co najmniej 10 cm oraz warstwie podbudowy z betonu C8/10 grub. 10 cm.
- Separatory należy posadzić na dogęszczonej warstwie gruntu ziarnistego grubości co najmniej 10 cm, warstwie podbudowy z betonu C8/10 grub. 10cm.

#### 5.4.3 Kanały

1. Kanały ułożyć na głębokościach i ze spadkami podanymi w D.B. Rury należy układać zgodnie z PN-B-10735 i Instrukcją producenta rur.
2. Układanie rur należy rozpocząć od najniższego punktu, od studni, cieku, zbiornika lub rowu. Roboty należy kontynuować do najwyższego punktu, zachowując wymagane spadki (zgodne z projektowanymi rzędnymi).
3. Poszczególne ułożone rury na przygotowanym podłożu powinny być unieruchomione przez obsypanie pośrodku długości rury i mocno podbite.
4. Do łączenia rur GRP należy stosować łączniki z całopowierzchniowym wewnętrznym elastomerowym uszczelnieniem, zwykle nałożone fabrycznie na jeden koniec rury. Pewna liczba oddzielnych łączników będzie potrzebna do łączenia rur ciętych na placu budowy.
5. Połączenia rur PVC-U – kielichowe na uszczelkę danego producenta rur.
6. Do włączania przykanalików wpustowych do kanałów GRP należy zastosować odpowiednio siodła GRP Ø 800/200 lub Ø 600/200. Łączenie siodła z rurą GRP na klej danego producenta rur. Należy pamiętać o dokładnym spasowaniu siodła, oznaczeniu miejsca siodła na rurze oraz wycięciu otworu w rurze i zmatowieniu rury na powierzchni styku z siodłem. Po posmarowaniu klejem siodło należy ściśle spasować i przytwierdzić 2 pasami parcianymi don rury, do czasu związania kleju. Czas wiązania podany na opakowaniu kleju.
7. Włączenie przykanalików do kanałów PVC-U Ø 300 – 500mm - przez wmontowane w kanał trójniki PVC-U Ø 315/200, Ø 400/200 lub Ø 500/200

#### 5.4.4 Studzienki kanalizacyjne.

1. Studzienki rewizyjne Ø 1200mm, 1500mm i 2000mm, wykonać na przygotowanym podłożu C-12/15. Studnie z prefabrykatów żelbetowych kl.B-45, składających się z dolnych części studni, wykonywanych indywidualnie w zakładzie prefabrykacji, oraz nadbudowy z kręgów. Łączenie kręgów na uszczelkę elastomerową.
2. Dolne części studni muszą posiadać przejścia szczelne, dostosowane do kierunku, średnicy i rodzaju stosowanych rur kanałowych oraz kinety. W przypadku rur GRP na rynku dostępne są połączenia do wmurowania .
3. Studnie rozprężne Ø 1500mm należy wykonać z jednego, dolnego elementu H = 2300/2500mm. Zamiast włączów, na studniach rozprężnych zastosować korki betonowe.
4. Studnie Ø 1000- 1200mm będą przykryte pokrywami przejazdowymi typ PP z żelbetowymi pierścieniami odciążającymi, natomiast studnie Ø 1500mm płytami przejazdowymi 40T typ DIN bez pierścieni odciążających.
5. Wszystkie studnie oprócz rozprężnych należy wyposażyć we włazy żeliwne śr.600mm typu ciężkiego klasy D400. Właz musi posiadać odlany napis i zamknięcie na 3 rygle, zgodnie z p-ktem 2.4. W studzienie zamontować stopnie złazowe żeliwne wg PN-H-74086.

#### 5.4.5 Przykanaliki

Do wykonanej sieci kanalizacyjnej należy włączyć jedynie istniejące wpusty kanalizacyjne. Włączeń należy dokonać poprzez przykanaliki PVC-U 200mm. Nie przewiduje się budowy nowych wpustów. Jeżeli w trakcie prowadzenia robót istniejący wpust uliczny, przewidziany do przejścia przez nową sieć, zostanie przez Wykonawcę zniszczony, Wykonawca zobowiązany jest do zamontowania nowego wpustu na swój koszt.

#### 5.4.6 Rurociągi tłoczne

1. Rurociągi tłoczne należy montować z rur PEHD SDR26 DN 450mm i PEHD SDR17 DN 560mm
2. Do łączenia rur PE należy użyć sprzęt specjalistyczny w postaci elektrogrzewarek. Dopuszcza się zarówno zgrzewanie doczołowe, jak i za pomocą muf elektrooporowych. Do zgrzewania doczołowego i elektrooporowego rur i kształtek z PE zaleca się używać zgrzewarek automatycznych, które posiadają możliwość kontroli parametrów procesu zgrzewania i rejestracji całego procesu.
3. Włączenie rurociągu tłoczego, zarówno do pompowni jak i do studni rozprężnej przez przejścia szczelne.

#### 5.4.6 Badanie szczelności rurociągów tłocznych oraz bezciśnieniowych przewodów i studzienek kanalizacyjnych

Próbę szczelności rurociągów tłocznych należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-81B-10725 Wodociągi: przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.

Próbę szczelności kanalizacji grawitacyjnej należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610:2002.

Badanie na eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków do gruntu w następujący sposób:

- próbę należy przeprowadzić na długości odcinków pomiędzy studzienkami,
- cały odcinek przewodu powinien być ustabilizowany poprzez wykonanie obsypek,
- wszystkie otwory badanego odcinka winny być zaślepione,
- poziom zwierciadła wody w studni położonej wyżej powinien mieć rzędną niższą o co najmniej 0,5m w stosunku do rzędnej przy dolnej studzience,
- po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu w studzience górnej poziomu zwierciadła na wysokości 0,5m ponad górną krawędź otworu wylotowego, należy przerwać dopływ wody i tak napełniony odcinek należy pozostawić na czas 1godziny, celem odpowietrzenia i ustabilizowania się poziomów wody w studniach,
- po czasie trwania próby nie powinno być ubytku wody w studzience górnej

Czas trwania próby wynosi:

- dla odcinków do 50m - 30 minut
- dla odcinków powyżej 50m – 60 minut

Pozytywny wynik próby na eksfiltrację pozwala na rezygnację z próby na infiltrację (przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego)

#### 5.4.7 Montaż pompowni i elementów podczyszczalni

W pompowniach zainstalować należy po 3 pompy wraz z osprzętem hydraulicznym i elektrycznym oraz układami sterowania pompami. Ponadto w komorach pompowni należy zainstalować rurociągi tłoczne wraz z ich uzbrojeniem. Komory pompowni żelbetowe o średnicy wewnętrznej 4,5m

przewiduje się wykonać poprzez montaż żelbetowych elementów prefabrykowanych wykonanych w zakładzie prefabrykacji z betonu C35/45. Zamiennie, dopuszcza się wykonanie komór poprzez betonowanie na miejscu. Zbrojenie komór wg projektu konstrukcyjnego, beton C35/45.

## **5.5 Izolacje**

Przy zastosowaniu wyrobów betonowych i żelbetowych z betonu klasy C35/45 nie ma konieczności wykonywania izolacji antykorozyjnej powierzchni betonowych.

## **5.6 Zasypywanie wykopów i ich zagęszczenie**

Zasypkę wykopów należy wykonywać ściśle wg zaleceń producenta rur.

Obsypka w strefie ochronnej rury – obsypkę wykonywać materiałem ziarnistym bez kamieni (większych niż 10% nominalnej średnicy rury). Rurę należy obsypać (równomiernie z obydwu stron) do wysokości wierzchu rury, zagęszczając go przy użyciu ubijaków ręcznych do  $I_s = 0,90$  wg Proctora.

Zasypka wstępna – wykonać piaskiem do wysokości min. 30 cm powyżej wierzchu rury. Zagęszczenie przy użyciu lekkich zagęszczarek wibracyjnych warstwami grub. do 30cm do min. 97% w skali Proctora. Nie może być zrzucana na rurę z wysokości większej niż 2,0m.

Do zasypki głównej można przystąpić dopiero po dokonaniu kontroli stopnia zagęszczenia obsypki przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.

Zasypka główna – do pełnej wysokości gruntem rodzimym, zagęszczana przy pomocy średniej wielkości zagęszczarek i ubijaków wibracyjnych. Używanie ciężkiego sprzętu do zagęszczania dopuszcza się dopiero powyżej 1,0m od wierzchu rury. Stopień zagęszczenia zasypki głównej zależny od wymogów przyszłego zagospodarowania terenu. W pasach istniejących i projektowanych dróg, na głębokościach do 1,2m od nawierzchni drogi  $I_s$  winien wynosić min. 1,0, a na pozostałym terenie min. 0,95.

## **5.7 Roboty likwidacyjne na kanałach**

Istniejące kanały kanalizacji deszczowej, nie kolidujące z nową siecią należy pozostawić w stanie istniejącym. Odcinki kolidujące należy rozebrać, a powstały gruz wywieźć i przetworzyć na kruszywo do wbudowania w podbudowy istniejących dróg.

## **5.8. Roboty budowlane.**

### **5.8.1 Roboty betonowe, wykonywane na mokro.**

Projekt przewiduje wykonanie trzech wylotów i jednego wlotu żelbetowego.

wylot Ø 800mm – do kanału Trynka

wylot Ø 600mm – do zbiornika retencyjnego

wlot Ø 300mm z zamknięciem – ze zbiornika retencyjnego do rurociągu odpływowego do zbiornika retencyjnego

wylot Ø 300mm – do Rowu Policyjnego

Projekt dopuszcza wykonanie komór przepompowni oraz wylotów metodą betonowania na mokro lub zamontowania gotowych elementów prefabrykowanych:

- wszelkie budowle i elementy betonowe wykonywać z betonu o parametrach podanych w projekcie
- na każdą partię betonu pobieraną z betoniarni należy uzyskać świadectwo zgodności

- do betonowania można przystąpić po odbiorze przez IN wykonania deskowań i zbrojenia
- przerwy w betonowaniu elementu monolitycznego nie mogą trwać dłużej niż 3 godziny.

#### 5.8.2 Montaż elementów prefabrykowanych

Montaż elementów prefabrykowanych można wykonać na uprzednio przygotowanym podłożu:

a/ Na gruncie nośnym. W przypadku stwierdzenia w podłożu gruntu nienośnego należy dokonać wymiany gruntu oraz go zagęścić do  $I_s \geq 0,97$

b/ Na wykonanej podsypce z pospółki grub. 15cm

c/ na warstwie podłoża z bet kl C-12/15 grubości 10cm

Przed ustawieniem prefabrykatu podłoże betonowe należy pokryć 2,0cm warstwą zaprawy cementowej, na której następnie należy osadzić element prefabrykowany

#### 5.8.3. Wbijanie ścianek szczelnych – dla umocnienia ścian wykopów pod pompownie i separatory.

- przed rozpoczęciem i w trakcie wbijania ścianek szczelnych należy wykonać pomiary geodezyjne związane z; wyznaczeniem osi ścianek szczelnych, wyznaczeniem punktów charakterystycznych ścianki szczelnej oraz wyznaczeniem górnej krawędzi ścianki szczelnej
  - w celu uzyskania odpowiedniej dokładności wykonania ścianki szczelnej należy wykonać i zastosować ramy prowadzące, które powinny być odpowiednio mocne i stabilne. Ramy powinny być ustawione na poziomach zapewniających możliwość poziomego i pionowego osiowania grodzic w czasie zagłębiania.
  - w czasie wbijania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić „dziennik wbijania”, w którym należy określić:
    - dane odnośnie sposobu zagłębiania ścianki szczelnej
    - ogólną charakterystykę urządzenia do zagłębiania ścianek szczelnych
    - szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej
    - dane odnośnie zagłębiania elementów ścianki i ewentualnych trudności wynikłych podczas zagłębiania
    - dane odnośnie ewentualnych szkód powstałych podczas zabijania ścianki szczelnej w obiekcie sąsiadującym

#### 5.8.4 Wykonania czaszy zbiornika retencyjnego

1. Z terenu przyszłego zbiornika wraz z ogroblowaniem należy przy użyciu spycharki zdjąć darń składając ją w pasie pomiędzy zbiornikiem retencyjnym i przyszłą ulicą Tysiąclecia
2. Wykop zbiornika retencyjnego wykonać spycharką z równoczesnym, ręcznym wyrównaniem dna do rzędnej projektowej
3. Urobek z wykopu należy wywieźć w miejsce wskazane przez Inwestora w obrębie 1,0km

#### 5.8.5 Budowa grobli wokół zbiornika retencyjnego

Groble należy wykonać z gruntu dowiezionego z zewnątrz, w technologii stosowanej przy wykonywaniu obwałowań przeciwpowodziowych. Nasyp należy wykonywać warstwami grubości 0,3 – 0,5m z odpowiednim zagęszczeniem do  $I_D \geq 0,7$ . Grunt na nasyp stanowić będą piaski średnie z domieszką piasku drobnego następujących parametrach:

$$\gamma = 18,6 \text{ kN/m}^2 \text{ – cięŜar objętościowy}$$

$$K = 10^{-3} \text{ cm/s – współczynnik filtracji}$$



- $\phi = 38^\circ$  - kąt tarcia wewnętrznego
- $V \geq 6$  – wskaźnik różnoziarnistości
- $W_{opt} = 9 - 10\%$  - wilgotność optymalna
- Zawartość pyłów < 3%

Dokładne obrobienie skarp grobli do parametrów projektowych – po zagęszczeniu gruntu.

#### 5.8.6 Ogrodzenia

Teren obejmujący pompownie wraz z podczyszczalnią i zbiornikiem retencyjnym należy ogrodzić

- słupki ogrodzeniowe stalowe, ocynkowane z obejmami montażowymi
- ogrodzenie – wysokość ogrodzenia 1,5m – siatka stalowa o średnicy drutu 3,0mm ocynkowana w ramach stalowych ocynkowanych z kątownika, zamiennie panele ogrodzeniowe z drutu o średnicy minimum 5,0mm
  - podmurówka – prefabrykowana, żelbetowa wysokości 0,3m
- bramy wjazdowe przesuwne – z siatki j.w. w ramach stalowych z kątownika szerokości 5,0m

### **5.9 Roboty umocnieniowe**

#### 5.9.1 Układanie elementów siatkowo kamiennych (skarpy kanału Trynka w obrębie wylotu WD-1)

- przy wykonywaniu umocnień siatkowo-kamiennych należy stosować materiały opisane w p-kt 2.10;2.11 i 2.12 SST.
- materace siatkowo kamienne należy oprzeć na zabitej palisadzie z kołków  $\varnothing$  10-12cm długości 1,5m
- zmontowane materace powinny być umieszczane na miejscu wbudowania przed ich napełnieniem, zamocowane do przyległych koszy przy użyciu drutu takiego z jakiego zostały wykonane kosze
- wypełnienie koszy winno być szczelne, żeby nie było wyraźnych pustych przestrzeni, z naddatkiem na osiadanie 25 – 50mm ponad górną krawędź.
- mocowanie pokryw winno być wykonane bezpośrednio po napełnieniu koszy drutem j.w.
- niedopuszczalne jest wypełnianie koszy siatkowo-kamiennych przez bezpośrednie zsuwanie kamienia z samochodu

#### 5.9.2 Układanie płyt betonowych (dno zbiornika retencyjnego w obrębie wylotu)

- pod płyty stosować geowłókninę filtracyjną jak w p-kt 2.10
- na umocnienia należy użyć płyty żelbetowe pełne typu MON.
- płyty należy układać ściśle przy sobie, na podsypce z gruntu ziarnistego, zasypując na końcu szczeliny drobnym piaskiem

#### 5.9.3 Układanie płyt „KRATA” – odwodna strona skarp grobli zbiornika w obrębie wylotu wód deszczowych

- pod płyty stosować geowłókninę filtracyjną jak w p-kt 2.10
- na umocnienia stosować płyty o wymiarach 0,6x0,4x0,08m
- otwory w płytach wypełnić humusem i obsiać trawą

#### 5.9.4 Wykonanie opasek kieszonkowych (stopa skarpy odwodnej zbiornika retencyjnego)

- na umocnienie stopy skarpy stosować kieszki z faszyny wiklinowej, wyrezonowanej (nie powodującej

odrastania w warunkach wodnych)

- do kieszek Ø 15cm należy zastosować paliki Ø 4cm, długości 0,7m zabite w dno w odstępach co 0,5m oraz szpilki Ø 3cm, długości 0,6m do przybicia kieszek do skarpy w odstępach co 1,0m.
- zagłębienie spodu kieszki poniżej dna zbiornika – 4,0cm
- za kieszkę w miejsce darniny należy ułożyć geowłókninę jak w p-kt 2.10

#### 5.9.5 Darniowanie (skarpa odwodna grobli wokół zbiornika retencyjnego)

- darnina powinna być świeża, w razie upałów polewana wodą, ułożona najpóźniej trzeciego dnia od wycięcia.
- na umocnienia stosować darninę z plantacji tzw „z rolki”
- darninę należy układać na 5cm warstwie humusu
- ułożona darnina musi ściśle przylegać do skarpy i do sąsiedniego płata. Przybicie darniny szpilkami drewnianymi w ilości 4 szpilki na 1m<sup>2</sup>

#### 5.9.6 Obsiew skarp (korona i skarpa odpowietrzna grobli wokół zbiornika retencyjnego)

- na skarpe przed obsianiem należy nałożyć 10cm warstwę humusu
- jeżeli projekt nie podaje wymagań co do materiału nasiennego to należy stosować mieszankę traw do obsiewu skarp złożoną z następujących gatunków.
  - kostrzewa czerwona 20%
  - kostrzewa owcza 10%
  - kostrzewa różnolistna 10%
  - mietlica pospolita 10%
  - wiechlina łąkowa 20%
  - kupkówka pospolita 20%
  - koniczyna białoróżowa 10%

Obsiew traw obejmuje pielęgnację runi (np. podlewanie) z pierwszym koszeniem włącznie.

### **5.10 Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem**

Na czas budowy, występujące na trasie urządzenia infrastruktury i uzbrojenie podziemne, przedstawione na planie sytuacyjnym, należy zabezpieczyć zgodnie z wymogami użytkowników (drogi, wodociągi, rurociągi kanalizacji sanitarnej, kable energetyczne i telefoniczne, gazociągi). Należy liczyć się z możliwością napotkania nie zainwentaryzowanych urządzeń podziemnych. Szczegółową lokalizację urządzeń podziemnych wykonać na podstawie ręcznych przekopów próbnych. Wykopy w strefie występowania urządzeń podziemnych można wykonywać jedynie sposobem ręcznym.

- a) umieszczenie kanałów w ulicach o nawierzchni asfaltowej – rozebranie nawierzchni wraz z podbudową drogi oraz odtworzenie podbudowy wraz z nawierzchnią asfaltową,
- b) skrzyżowania z kablami energetycznymi lub telekomunikacyjnymi przekroczyć w następujący sposób:
  - kable w miejscu skrzyżowań odkopać sposobem ręcznym pod nadzorem administratora
  - istniejące kable zabezpieczyć rurą dwudzielną typ AROT PCW DN 100 na całej szerokości wykopu
  - kabel w rurze podwiesić cięgnami do krawędziaka 10x10cm (lub kątownika 50x50 mm) opartego o brzegi wykopu co najmniej po 1,5 m z każdej strony;
  - przy zasypywaniu wykopu rury dwudzielne pozostawić w gruncie, a podwieszenia

zdemontować.

c) skrzyżowania z wodociągami i rurociągami kanalizacji tłocznej przekroczyć w następujący sposób:

- przewody wodociągowe w miejscu skrzyżowań odkopać sposobem ręcznym pod nadzorem administratora
- istniejące przewody wodociągowe zabezpieczyć przez podwieszenie w rurze stalowej połówkowej na całej szerokości wykopu

#### **5.14. Dodatkowe koszty związane z wykonaniem inwestycji**

Przyszły Wykonawca robót zobowiązany jest do pokrycia kosztów zajęcia pasa drogowego, kosztów odtworzenia nawierzchni drogi, zabezpieczenia terenu robót poprzez oznakowanie zgodnie z projektem czasowej organizacji ruchu. Koszt opracowania i uzgodnienia projektu czasowej organizacji ruchu drogowego.

Ponadto w kosztach wykonania inwestycji należy uwzględnić możliwość wystąpienia kolizji z istniejącą, a nie zainwentaryzowaną i nie ujętą w projekcie, infrastrukturą podziemną oraz koszt nadzorów obcych.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1 Kontrola, pomiary i badania.**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie odchylenia osi kanałów,
- sprawdzenie zgodności z D.B. założenia przewodów i studzienek,
- badanie spadku kanałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów,
- badanie szczelności przewodów
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją
- odbudowa nawierzchni drogowej

#### **6.2 Dopuszczalne tolerancje i wymagania.**

- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm
- odchylenie kanału w planie , odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać 5 cm
- odchylenie spadku ułożonego kanału od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 5% projektowanego spadku.
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z projektem,
- rzędne wjazdów studziennych powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

## **7. Wymagane dokumenty budowy:**

- dziennik budowy
- księga obmiaru (w przypadku rozliczeń wg cen jednostkowych)
- dokumenty laboratoryjne
- pozostałe dokumenty – pozwolenia na budowę, przekazanie terenu budowy, protokoły odbioru robót częściowych, atesty wbudowanych materiałów

Przechowywanie dokumentów budowy – w biurze budowy

## **8. Obmiary i odbiory robót**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót – wg przedmiarów D.B. W przypadku rozliczeń wg cen jednostkowych – obmiar zgodnie z KNNR. Generalnie przedmiotem obmiaru, odbioru częściowego i rozliczenia będą gotowe elementy ustalone w harmonogramie - załączniku do umowy.

## **9. Odbiory robót**

### **9.1. Ogólne zasady odbioru robót.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami N.I., jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 5.4- 5.9 i 6.2 dały wyniki pozytywne.

### **9.2. Odbiory robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty umocnieniowe na odbiornikach oraz w rejonie wylotów i zbiornika retencyjnego
- roboty montażowe ułożenia rur kanałowych
- wykonane studzienki kanalizacyjne
- zmontowane urządzenia podczyszczalni ścieków deszczowych, po próbie szczelności
- wykonane ogrodzenia
- wykonane pompownie wraz z instalacją pomp, rurociągami tłocznymi, instalacją zasilania elektroenergetycznego pomp i sterowania pompami
- wykonane ogrodzenia
- zasypane i zagęszczone wykopy
- odtworzone nawierzchnie dróg w których zostały ułożone kanały deszczowe

### **9.3 Odbiór końcowy**

- po potwierdzeniu przez IN zakończenia robót wpisem do dziennika budowy

### **9.4 Dokumenty do odbioru ostatecznego i pogwarancyjnego**

- projekt budowlany - wykonawczy z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót
- pozwolenie na budowę
- dziennik budowy
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- protokół przeprowadzonego badania szczelności
- protokoły wszystkich odbiorów częściowych w tym zagęszczenia zasypu

- inwentaryzacja geodezyjna obiektów na planach syt.-wys. wykonana przez geodetę

## **10. Podstawa płatności**

Zgodnie z warunkami finansowania inwestycji.

## **11. Zaplecze budowy dla potrzeb zamawiających**

Lokalizację zaplecza budowy Wykonawca ustali z Inwestorem, możliwie w pobliżu terenu budowy.

Wyposażenie zaplecza wynikające z projektowanych rozwiązań i przyjętej technologii (poza pomieszczeniem administracyjnym i socjalnym):

- miejsce składowania materiałów do wbudowania
- stanowisko sprzętu budowlanego i pomocniczego

## **12. Przepisy związane**

PN-B-10729:1999 – Studzienki kanalizacyjne

PN-92/B-10735 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze  
Rozporządzenie MGP i B z dnia 1.10.1993 r w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnej.

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje

PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania

PN-EN 752-3:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie

PN-EN 752-4:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko

PN-EN 752-5:2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.  
Warunki techniczne wykonania

PN-92/B-01707 – Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.

Rozporządzenie MGP i B z dnia 1.10.1993 r w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.

PN-EN 752-7:2002 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Część 7: Eksploatacja i użytkowanie

Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

PN-EN 1401-1 – Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu(PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

PN –E 05125: 1967 Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy

N-SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

PN-EN 124:2000 – Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie sterowanie jakością

PN-EN 752:2008. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne

PN-EN 1401-1:1999 – Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne, bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu v

PN-EN 206-1:2003/A1:2005- Beton. Część 1: Wymagania , właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 197-1:2002//A3:2007 – Cement. Część 1: skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN12620:2004 – Kruszywa do betonu

OPRACOWALI:

Stanisław Bonowicz, Piotr Szeffler