



**PRACOWNIA PROJEKTOWA  
SYSTEMÓW WODNO  
KANALIZACYJNYCH**

**dr inż. Tadeusz Gruszecki  
75-256 Koszalin ul. Stoczniewców 10**

**NIP 669-100-69-12**

**REGON 003802148**

**tel./ fax 0-94 343 22 43 e-mail: tadgru\_xl@wp.pl tel. kom. 602 316 789**

## **S T W I O R B**

**Budowa zbiornika dla wód opadowych odprowadzanych  
z Dzielnicy Wschodniej w Kołobrzegu poprzez rów S-8 do rzeki Stramniczki**

**Adres : Kołobrzeg**

**Lokalizacja – 16/3, 16/8 , obręb 19 Kołobrzeg**

**Inwestor: Gmina Miejska Kołobrzeg, ul .Ratuszowa 13 , 78-100 Kołobrzeg**

**Kategoria XXVI**

**Projektował**

dr inż. Tadeusz Gruszecki  
nr upr. A/PNB/8300/76/81  
specjalność instalacyjno-inżynieryjna  
w zakresie sieci sanitarnych

**Data**

29.04.2019 r.

**Podpis**

**Egz.1**

## **Nr . SST – 01**

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

**Budowa zbiornika dla wód opadowych odprowadzanych  
z Dzielnicy Wschodniej w Kołobrzegu poprzez rów S-8 do rzeki  
Stramniczki**

## **SPIS TREŚCI**

### **1. DANE OGÓLNE**

- 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego oraz nazwa szczegółowej specyfikacji technicznej
- 1.2. Przedmiot i zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną
- 1.3. Określenia podstawowe występujące w szczegółowej specyfikacji
- 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

### **2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH**

- 2.1. Wymagania ogólne
- 2.2. Przewody kanalizacyjne z tworzyw sztucznych
- 2.3. Studzienki kanalizacyjne
- 2.4. Geomembrany i geowłókniny
- 2.5. Ogrodzenie i brama wjazdowa
- 2.6. Utwardzenie terenu

### **3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

- 4.1. Przewody z tworzyw sztucznych

### **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

- 5.1. Roboty ziemne
  - 5.1.1. Roboty ziemne pod zbiornik retencyjny
  - 5.1.2. Roboty ziemne pod kanał dopływowy i odpływowy
- 5.2. Odwodnienie wykopów
- 5.3. Prace zabezpieczające dno zbiornika i skarp
  - 5.3.1. Technologia zabezpieczenia dna i skarp zbiornika
  - 5.3.2. Zejście do zbiornika i studzienka czerpna
- 5.4. Prace montażowe kanału dopływowego i odpływowego
- 5.5. Włączenie się kanałem odpływowym i dopływowym do istniejącego rowu S-8
- 5.6. Montaż zastawek kanałowych Z1 i Z2 w istniejącym rowie S-8
- 5.7. Regulator odpływu wód opadowych ze zbiornika
- 5.8. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem
- 5.9. Próba szczelności zbiornika i kanałów
- 5.10. Odbiór częściowy
- 5.11. Utwardzenie nawierzchni terenu w obrębie zbiornika
  - 5.11.1 Utwardzenie terenu płytami betonowymi
  - 5.11.2. Utwardzenie terenu wokół zbiornika tłuczniem
- 5.12. Ogrodzenie i brama wjazdowa

## **6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH 16**

- 6.1. Kontrola wykonania kanału
- 6.2. Próba szczelności kanałów
  - 6.2.1. Szczelność odcinka na eksfiltrację
  - 6.2.2. Szczelność odcinka na infiltrację
- 6.3. Znakowanie trasy kanałów
- 6.4. Badania przy odbiorze
  - 6.4.1. Odbiór techniczny częściowy
  - 6.4.2. Odbiór techniczny końcowy

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT**

## **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

- 10.1. Dokumentacja projektowa
- 10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne

## **I. DANE OGÓLNE**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego oraz nazwa szczegółowej specyfikacji technicznej**

**a) Nazwa zamówienia :** Budowa zbiornika dla wód opadowych odprowadzanych z Dzielnicy Wschodniej w Kołobrzegu poprzez rów S-8 do rzeki Stramniczki

Lokalizacja : działka nr.16/3, 16/8, obr. 19 Kołobrzeg

**b) Nazwa specyfikacji :** Szczegółowa specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych – Zbiornik retencyjny ziemny z infrastrukturą techniczną - SST1

### **1.2. Przedmiot i zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną**

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej –**SST-01** jest określenie technologii wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych dotyczących budowy zbiornika retencyjnego ziemnego, kanału dopływowego i odpływowego, ogrodzenia i bramy wjazdowej, utwardzenia terenu

#### **1. Zakres robót objętych SST-01 :**

Projektowane zagospodarowanie terenu w ramach projektu to budowa :

- Otwartego zbiornika retencyjnego o objętości ok. 1400,0 m<sup>3</sup> o konstrukcji ziemnej
- Kanałów deszczowych dopływowych i odpływowych z zakresie średnic DN 450 – DN900 mm
- Montaż zastawki kanałowej na rowie S-8
- Wylot do rowu S8 ze zbiornika retencyjnego
- Studzienek połączeniowych i regulatora odpływu wód opadowych
- Utwardzenie terenu z płyt betonowych wzdłuż zbiornika, równoległe do rowu S8 oraz z grysu kamiennego wokół zbiornika
- Ogrodzenie terenu zbiornika wraz z bramą wjazdowa

#### **2. Parametry projektowanych elementów**

- Zbiornik retencyjny ziemny o objętości 1400,0 m<sup>3</sup> wraz z wykonaniem zabezpieczenia dna i skarp zbiornika
- Kanały deszczowy dopływowy i odpływowy z zakresie średnic DN 450-DN900 mm wykonany z rur GRP o długości L = 70,81 m  
w tym :
  - Kanał dopływowy z rowu S8 do zbiornika retencyjnego o długości L = 10,9 m średnica DN900 mm
  - Kanał odpływowy ze zbiornika do rowu S8 o długości L = 59,91 m w zakresie średnic DN450 -600 mm
- Regulator odpływu wód opadowych w studziencie z GRP , DN1300 mm
- Wylot do rowu S8 , DN600 mm
- Zastawki kanałowe w rowie S8 odcinające odpływ do rzeki Stramniczki – sz.t

- Utwardzenie terenu z płyt betonowych o wymiarach :150 x 300x12 cm , F =352,0 m<sup>2</sup> i z tłucznia wokół zbiornika o powierzchni F = 309,0 m<sup>2</sup>
- Ogrodzenie z siatki stalowej ocynkowanej pokrytej warstwą polietylenu , na słupkach stalowych. Wysokość ogrodzenia H = 1500 mm , L = 206,0 m
- Brama wjazdowa przesuwna na teren zbiornika do studzienki czerpnej, L = 6,0 m ,, H = 1500 mm

### 3. Roboty specjalistyczne

Brak robót specjalistycznych

#### 1.3. Określenia podstawowe występujące w szczegółowej specyfikacji, a nie ujęte w specyfikacji technicznej - część ogólna.

Określenia podane w niniejszej SSTWIORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z Normami Europejskimi .

- **System kanalizacji deszczowej**– sieć przewodów , urządzeń i obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania wód opadowych i roztopowych od użytkowników do odbiornika

- **Układ grawitacyjny** – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości i w którym kanały są zwykle częściowo wypełnione

-**Średnica zewnętrzna OD** – wartość średnia średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym

-**Średnica wewnętrzna ID** – wartość średnia średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym

-**Kanał** – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków z więcej niż jednego źródła

- **Studzienka włazowa** - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiająca dostęp do wnętrza człowiekowi , DN/ID ≥1000 mm

- **Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych

- **Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy

- **Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów

- **Kineta** – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków

-**Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia obsługi

-**Właz kanałowy**- Zwieńczenie studzienki lub innej przestrzeni, składające się z korpusu i pokrywy

-**Korpus** – Część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego, stanowiąca obudowę i podparcie pokrywy montowana w miejscu zabudowy

-**Pokrywa** – Ruchoma część, względnie części ruchome włazu kanałowego, służące do zamykania otworów studzienek

-**Otwory wentylacyjne** – Otwory w pokrywach włazów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne

-**Eksfiltracja** – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu

-**Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego

-**Spadek** – stosunek pionowego do poziomego rzutu długości przewodu

-**Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy nie stosowaniu stałego obniżenia lub odciążenia wód gruntowych).

-**Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany

do eksploatacji

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółową specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych, normami i rozporządzeniami oraz poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane.

## **2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH STOSOWANYCH DO BUDOWY ZBIORNIKA RETENCYJNEGO**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Elementy, z których mają być wykonane elementy przedsięwzięcia, powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną na obciążenia, odpornością chemiczną, termiczną i biologiczną na wpływ środowiska gruntowego oraz odpowiednią trwałością. Wymagania powyższe powinny być udokumentowane decyzją dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydaną przez jednostkę upoważnioną przez Ministerstwo Gospodarki / Ministerstwo Budownictwa/ lub ze zgodnością z odpowiednimi normami. Rury oraz studzienki kanalizacyjne z różnych tworzyw sztucznych nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego ani z zewnątrz ani wewnątrz. Przewodów wykonanych z tworzyw, nie należy malować ani powlekać agresywnymi farbami lub rozpuszczalnikami, ani też zasypywać gruntem zawierającym węglowodory aromatyczne, farby czy też rozpuszczalniki agresywne w stosunku do tworzyw. W przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego elementów żeliwnych występujących w sieci kanalizacyjnej i stykających się z elementami z tworzyw, należy zadbać o to, aby powłoki te nie stykały się z tymi materiałami (destrukcyjne oddziaływanie mas bitumicznych zawierających smoły na tworzywo).

## **3. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN DO WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Sprzęt powinien być stale utrzymany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji ściekowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- - żurawi budowlanych samochodowych,
- - koparek przedsiębiernych lub podsiębiernych,
- - spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- - sprzętu do zagęszczania gruntu,
- - wciągarek mechanicznych,
- - beczkowsów,

- -zgrzewarek do rur PE doczołowych i elektrooporowych

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU**

##### **4.1.Przewody z tworzyw sztucznych - GPR**

Załadunek i transport rur powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający skrzywienie czy też innego rodzaju uszkodzenie rur. Rury należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Przy ładowaniu i przewozie rur na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych, lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Przy wyładunku rur nie należy nakładać na nie łańcuchów lub lin stalowych. Zawiesia nie mogą uszkadzać powierzchni rur. Przy przetaczaniu rur nie należy używać drągów żelaznych. Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Środki transportu służące do przewożenia rur muszą być do tego celu specjalnie przystosowane. Skrzynie ładunkowe nie mogą posiadać ostrych wystających krawędzi, a dno gwoździ, blachy oraz innych przedmiotów mogących uszkodzić rury podczas przewożenia lub rozładunku. Długość skrzyni musi być dobrana do długości transportowanych rur, gdyż niedopuszczalne jest wożenie rur na dłużycach. Rozładunek winny przeprowadzać osoby wykwalifikowane. Zabronione jest wysuwanie rur z dolnych warstw oraz zrzucania ich ze skrzyni ładunkowej oraz ciągnięcie po podłożu.

#### **5. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH**

Wykonawca przedstawi Inwestorowi i Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową kanału deszczowego, wylotu i studzienki przelewowej wraz z przewodem dławiącym.

##### **5.1.Roboty ziemne**

Zgodnie z art.43 ust1. Ustawy Prawo Budowlane /Dz.U 2016 r poz.290 – tekst jednolity / projektowane liniowe obiekty budowlane podlegają wytyczeniu w terenie a po wybudowaniu geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Geodezyjne wytyczenie trasy kanałów i lokalizacji zbiornika retencyjnego, obsługa budowy i montażu zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB - Dz.U.nr 25/95 poz.133. Przy wykonywaniu robót ziemnych przestrzegać normy PN-B/06050:1999 i PN- B/10736:1999, Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.

*Wykonawca winien z wyprzedzeniem co najmniej 14 dniowym powiadomić właściciela terenu o zamierzonym wejściu na dany teren, a po wykonaniu robót uzyskać od właściciela oświadczenie o doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego, które stanowić będzie załącznik do dokumentacji powykonawczej.*

##### **5.1.1. Roboty ziemne pod zbiornik retencyjny**



Roboty ziemne pod zbiornik należy podzielić na etapy:

- Etap I – zdjęcie warstwy humusu
- Etap II - Wykonanie wykopu pod zbiornik ziemny do rzędnej zgodnie z projektem
- Etap III - wyrównanie dna wykopu i skarp do projektowanych rzędnych posadowienia zbiornika retencyjnego

### **1. Etap I**

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie a zdjętą warstwę humusową grubości .ok. 30 cm należy składować w miejscu uzgodnionym w Urzędem Miasta Kołobrzeg

### **2. Etap II.**

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie a ziemię należy składować w miejscu uzgodnionym w Urzędem Miasta Kołobrzeg . Wykop nie umocniony o nachyleniu skarp 1:1

### **3. Etap III**

Przygotowanie dna wykopu i skarp do montażu elementów zabezpieczających zbiornik .

### **4. Etap IV**

Zabezpieczenie dna i skarb zbiornika folią z PVC , wykonanie podsypki z piasku i ułożenie elementów betonowych na dnie zbiornika i skarpach zgodnie z zaleceniami podanymi w pkt. 5.3. oraz na rysunkach .

#### **5.1.2. Roboty ziemne pod kanał dopływowy i odpływowy**

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie, wykopy nie umocnione o nachyleniu skarp 1:1 , ziemia na odkład .

#### **5.2.Odwodnienie wykopów**

Poziom wód gruntowych leży poniżej posadowienia dna zbiornika i nie występuje konieczność obniżania poziomu wód gruntowych.

#### **5.3.Prace montażowe zabezpieczające dno zbiornika oraz skarp**

##### **5.3.1. Technologia zabezpieczenia dna zbiornika i skarp**

Uwzględniając warunki gruntowe oraz konieczność zapewnienia szczelności dna i skarp zbiornika zabezpieczenie wykonano z następujących warstw i materiałów – licząc od dna zbiornika gruntu rodzimego ( torfy ) :

- Geowłóknina ułożona na wyrównanym gruncie rodzimym na dnie wykopu i skarpach
- Warstwa piasku o grubości 10,0 cm w celu dokładnego wypoziomowania dna zbiornika
- Geomembrana PEHD , gr2,0 mm
- Warstwa piasku grubości 15 cm
- Geowłóknina

- Warstwa piasku gr. 10-15 cm
- Płyty chodnikowe betonowe na dnie zbiornika , o wymiarach 50 x50 x7 cm
- Płyty ażurowe na skarpach zbiornika , betonowe o wymiarach 60 x 80 x 8 cm

Geowłókninę stosować z włókien ciągłych łączonych mechanicznie w procesie igłowania o funkcji separacyjno-filtracyjnej o następujących parametrach:

- charakterystyczna wielkość porów  $O_{90} \geq 90 \mu\text{m}$
- wodoprzepuszczalność  $\geq 22 \text{ l/m}^2 \text{ s}$
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 12,0 / 12,0 \text{ kN/m}$
- odporność na przebicie statyczne  $\geq 1740 \text{ N}$
- wydłużenie przy max. obciążeniu  $\geq 60/60 \%$

Geomembranę stosować z polietylenu o wysokiej gęstości (PEHD) o następujących parametrach:

- Szerokość 9400 mm
- Grubość 2,0 mm
- Gęstość  $0,942 \text{ g/cm}^3$
- Wytrzymałość na rozciąganie przy płynięciu 33 N/mm
- Wydłużenie przy płynięciu 12 %
- Wytrzymałość na rozciąganie przy zerwaniu 56 N/mm
- Wydłużenie przy zerwaniu 700 %
- Odporność na rozdzieranie 260 N
- Wytrzymałość na zginanie przy  $-20^{\circ} \text{ C}$  ok
- Wydłużenie wieloosiowe 15 %
- Odporność na przebicie 1200 mm

Geomembrany łączyć w technologii zgrzewania podwójnej zgrzelinesy , wykonana gorącym klinem lub gorącym powietrzem

*Uszczelnienie dna i skarp zbiornika wykonać , wg. rys.3 i 5*

Płyty chodnikowe betonowe , o wym 50x50x7 cm na dnie zbiornika układać na podsypce z piasku gr. od 10-15 cm ułożonej na geowłókninie, zgodnie z rys. 5 i 3

Dla odprowadzenia osadów do studzienki czerpnej zaprojektowano trzy ciągi korytek płaskich w zamian płytek chodnikowych.

Płyty ażurowe na skarpach zbiornika , betonowe o wymiarach 60 x 80 x 8 cm układać na podsypce z piasku grubości 10 cm ułożonego na geowłókninie zgodnie z rys. nr 3 i 5.

### 5.3.2. Zejście do zbiornika i studzienka czerpna

Zaprojektowano dwa zejścia do zbiornika retencyjnego za pompą typowych prefabrykowanych schodów betonowych z jedną poręczą o wysokości 1,1 m wykonanej z rur stalowych kwasoodpornych.

Schody montować po wykonaniu umocnienia dna i skarp zbiornika

Studzienkę czerpną w dnie zbiornika wykonać z rury GRP z dennicą o średnicy DN 600 mm i wysokości  $H = 500 \text{ mm}$  . Montować na podkładzie z geowłókniny położonej bezpośrednio na geomembranie , zgodnie z rys.5. W ścianie studzienki wyciąć otwór prostokątny 42x12 cm w celu wprowadzenia korytka płaskiego.

### 5.4. Prace montażowe kanału dopływowego i odpływowego

Do budowy kanału dopływowego i odpływowych stosować rury i kształtki z żywicy poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym typu GRP , o sztywności  $\text{SN}5.000 \text{ N/m}^2$  o

średnicach DN450, DN600, DN900 mm łączonych za pomocą łączników przegubowych z uszczelnieniem elastomerowym.

Połączenie kanału odpływowego DN/600 mm z kanałami DN450 za pomocą trójnika. Kanały układać bezpośrednio na wzmocnionym podłożu wykonanym z geowłókniny z warstwą żwiru o grubości 15,0 cm. Geowłókninę stosować z włókien ciągłych łączonych mechanicznie w procesie igłowania o funkcji separacyjno-filtracyjnej.

o następujących parametrach:

- charakterystyczna wielkość porów  $O_{90} \geq 90 \mu\text{m}$
- wodoprzepuszczalność  $\geq 22 \text{ l/m}^2 \text{ s}$
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 12,0 / 12,0 \text{ kN/m}$
- odporność na przebicie statyczne  $\geq 1740 \text{ N}$
- wydłużenie przy max. obciążeniu  $\geq 60/60 \%$

Sposób ułożenia geowłókniny i podsypki z piasku przedstawiono na rys.4

### 5.5. Włączenie się kanałem dopływowym i odpływowym do rowu S-8

Przekierowanie wód opadowych z rowu S-8 do projektowanego zbiornika retencyjnego poprzez projektowany przewód DN900.

Włączenie przewodu dopływowego DN900 mm do obudowy betonowej rowu poprzez wycięcie w betonowej ścianie bocznej rowu otworu o średnicy DN940 mm. Po zamontowaniu przewodu, przystąpić do montażu zastawki kanałowej Z2 zgodnie z pkt.4.6. Po zamontowaniu zastawki przestrzeń pomiędzy przewodem DN900, ścianą rowu i zamontowaną zastawką wypełnić pianką poliuretanową lub innymi uszczelniaczem plastycznym.

Włączenie przewodu odpływowego DN600 mm do obudowy betonowej rowu poprzez wycięcie w betonowej ścianie bocznej rowu otworu o średnicy DN 630 mm. Po zamontowaniu przewodu, przestrzeń pomiędzy przewodem a ścianą obudowy rowu uszczelnić pianką poliuretanową lub innymi uszczelniaczem plastycznym.

Wycięcie otworu w ścianie bocznej rowu wykonać mechanicznie. Nie dopuszcza się wykucia otworu ręcznie za pomocą młota pneumatycznego, gdyż grozi to spękaniem ściany rowu.

Rzędne posadowienia kanału dopływowego i odpływowego przedstawiono na rys.2.

### 5.6. Montaż zastawek kanałowych Z1 i Z2 w istniejącym rowie S-8

Montaż zastawki kanałowej Z1 w istniejącym rowie S-8 można rozpocząć po wybudowaniu ściany betonowej w poprzek rowu, zgodnie z rys.5.

Przed wykonaniem ściany do zamontowania zastawki wykonać wycięcia w ścianach bocznych rowu, zamontować odcinek przewodu DN800 GRP, wykonać deskowanie i zalać betonem, C15/20.

Po uzyskaniu wymaganej wytrzymałości ściany zamontować zastawkę kanałową, np. typu BZN-800/920/2050 /R lub innego producenta o co najmniej tych samych parametrach. Funkcja zastawki kanałowej to odcięcie odpływu wody opadowej do rzeki Stramniczki i skierowania jej poprzez kanał DN900 do projektowanego zbiornika.

Montaż zastawki kanałowej Z2 w istniejącym rowie S-8 można rozpocząć po wybudowaniu kanału dopływowego DN900 mm. Stosować zastawkę kanałową naścienną, np. typu BZN900/920/2050/R lub innego producenta o co najmniej tych samych parametrach.

Wymiary zastawki Z1 i Z2 zamieszczono w Załączniku nr 1. Zastawkę wykonać ze stali kwasoodpornej OH18N9.

### 5.7. Regulator odpływu wód ze zbiornika

Do regulacji natężenia odpływu zastosowano stalowy rurowy regulator przepływu, np. typu DER-RG-C o zakresie przepustowości 100 -200 l/s, zamontowany w studziencie z rur GRP o średnicy DN 1300 mm /DN/OD1331,5 mm, SN5000 N/m<sup>2</sup> /.

Regulator montować na kanale odpływowym DN600 mm ze studzienki.

Wymiary rurowego regulatora przepływu ustali indywidualnie producent dla następujących danych wyjściowych:

- maksymalne natężenie odpływu –  $Q_{\text{odp}} = 170,0$  l/s
- średnica kanału dopływowego i odpływowego z rur GRP, DN600 mm
- rzędna dna kanału dopływowego i odpływowego  $R_k = 0,82$  m npm
- rzędna terenu  $R_t = 2,30$  m npm
- maksymalna rzędna wód opadowych w zbiorniku  $R_{\text{wzb}} = 1,70$  m npm

Zwieńczenie studni z elementów betonowych. Właz żeliwny DN600 typu C250 z wypełnieniem betonowym i logiem UM. Załącznik 2

Szczegóły montażu przedstawiono na rys. 9

### **5.8. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym**

Skrzyżowanie kanałów z istniejącym uzbrojeniem zabezpieczyć zgodnie z wymogami użytkowników. W przypadku napotkania na nieoznaczone uzbrojenia podziemne, prace należy przerwać i zawiadomić właściciela uzbrojenia.

Pod projektowanym kanałem dopływowym DN900 zamontować rurę ochronną pod projektowany kabel energetyczny. Rura z PCV- U 160 mm, położona 10 cm pod dnem kanału. Długość rury ok. 3,0 m.

### **5.9. Próba szczelności zbiornika i kanałów na infiltrację i eksfiltrację**

Badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację i infiltrację należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610. Badania szczelności zbiornika retencyjnego przeprowadzić zgodnie z normą PN-B- 10702

### **5.10. Odbiory częściowe i końcowy**

Odbiory częściowe i końcowy dokonać zgodnie z PN-EN 1610 / zastąpiła PN-92/B-10735 / oraz Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych rozdz. 3,4.

### **5.11. Utwardzenie nawierzchni terenu w obrębie zbiornika**

#### **5.11.1 Utwardzenie terenu płytami żelbetowymi**

Projektuje się utwardzenie części terenu, pomiędzy projektowanym zbiornikiem o istniejącym rowem S-8 płytami żelbetowymi o wymiarach 300 x 150 x 12 cm.

Płyty układać bezpośrednio na wzmocnionym podłożu wykonanym z geowłókniny wypełnionej warstwą żwiru o grubości 25 cm.

Stosować geowłókninę z włókien ciągłych łączonych mechanicznie w procesie igłowania o funkcji separacyjno-filtracyjnej.

o następujących parametrach:

- charakterystyczna wielkość porów  $O_{90} \geq 90$   $\mu\text{m}$
- wodoprzepuszczalność  $\geq 22$  l/m<sup>2</sup> s
- wytrzymałość na rozciąganie  $\geq 12,0$  / 12,0 kN/m
- odporność na przebicie statyczne  $\geq 1740$  N

- wydłużenie przy max. obciążeniu  $\geq 60/60$  %  
Płyty układać zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi na rys.8

### 5.11.2. Utwardzenie terenu wokół zbiornika tłuczniem

Projektuje się utwardzenie części terenu, wokół projektowanego zbiornika jako ścieżkę eksploatacyjną z tłucznia kamiennego o szerokości 1,50 m i grubości 15 cm.

Granulacja tłucznia od 1 -3 cm

Tłuczeń układać bezpośrednio na wzmocnionym podłożu wykonanym z geowłókniny wypełnionej warstwą żwiru o grubości 15 cm .

Tłuczeń układać zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi na rys.8

### 5.12. Ogrodzenie i brama wjazdowa

Projektuje się ogrodzenie z siatki stalowej montowanej na słupkach.

Stosować siatkę stalową plecioną z drutu stalowego ocynkowanego gr. 1,80 mm powlekaną PVC. Wymiar oczek 45 x 45 mm. Wysokość siatki H = 1500, 0 mm

Stosować słupki ogrodzeniowe stalowe o średnicy DN48 mm , wysokości 2,3 m z tzw. przelotkami na linkę. Słupki narożne z podporami z rur DN32 mm .Słupki malowane . Kolor słupków i siatki dostosować do bramy wjazdowej i uzgodnić z Zamawiającym.

Pomiędzy słupkami zamontować krawężnik chodnikowy.

Zaprojektowano bramę wjazdową przemysłową przesuwną o długości L = 4,0 m, wraz z napędem ręcznym i szyną jezdnią . Wysokość bramy H = 1500 mm.

Kolor bramy uzgodnić z Zamawiającym i dostosować do koloru ogrodzenia

Bramę i ogrodzenie montować zgodnie z rys.7

## 6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

Poniżej podano szczegółowe wymagania dotyczące kontroli, badań szczelności i odbioru kanalizacji ściekowej.

### 6.1. Kontrola wykonania

Kontrola wykonywania i wykonania kanalizacji ściekowej polega na sprawdzaniu podczas wykonywania robót ziemno-montażowych zgodności budowanych kanałów i studzienek z dokumentacją budowlaną. W celu kontroli należy sprawdzić:

- wytyczenie osi kanału
- głębokość wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek i armatury,
- składowanie rur, kształtek ,
- ułożenie kanału,
- studzienki kanalizacyjne
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- szczelność kanału i studzienek,
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej kanału,

- kanały ułożone w rurze ochronnej wykonanej przeciskiem albo przewiertem,
- przyłącza kanalizacyjne
- Oś kanału powinna być zgodna z P.B. i potwierdzona wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym,
- Głębokość wykopu, powinna być zgodna z głębokością określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę.
- Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.
- Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i jeśli projekt nie przewiduje inaczej szalowanie to, powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.
- W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie klina odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.
- Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem, powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy, oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.
- Podłoże pod kanały może być: naturalne, naturalne z podsypką lub wzmocnione. Podłoże naturalne występuje, jeżeli mamy do czynienia z drobnouziarnionym gruntem. Podłoże naturalne z podsypką występuje, jeżeli mamy do czynienia z innym rodzajem gruntu, np.: skalistym lub twardym, a także jeżeli materiał rur, zgodnie z warunkami technicznymi producenta, wymaga określonego rodzaju podsypki.
- Rury, kształtki i studzienki przygotowane do montażu, powinny być oznakowane i zgodne z wymogami przyjętymi w dokumentacji technicznej a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
- Rury i kształtki i studzienki zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinny być składowane w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu. Rury, kształtki i studzienki z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych.
- Kanał powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę.
- Obsypka kanału powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymogów ustalonych w dokumentacji.
- Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu nad wierzchem rury nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Zagęszczenie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

## 6.2. Próba szczelności kanałów

Komisję do sprawdzenia próby szczelności powołuje Kierownik Budowy. Zadaniem komisji jest nadzór nad przebiegiem próby i sporządzenie protokołu.

Protokół z komisijnego przeprowadzenia próby szczelności rurociągów powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego
- nazwę obiektu
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby
- nazwę inwestora rurociągu
- nazwę instytucji użytkującej rurociągi po przyjęciu do eksploatacji
- rodzaj czynnika użytego do próby
- ciśnienie próby
- czas trwania próby
- ilości czynnika eksfiltrującego lub infiltrującego dla przewodów o swobodnym zwierciadle cieczy
- zapisy liczbowe wszelkich pomiarów dokonanych w czasie trwania prób
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia
- wyniki prób i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego

Komisja dopuszcza kanał ściekowy do prób po otrzymaniu pisemnego oświadczenia przedsiębiorstwa montażowego i Inspektora Nadzoru stwierdzającego zgodność wykonawstwa rurociągu z Dokumentacją Projektową oraz przygotowanie rurociągu do prób zgodnie z wymaganiami.

### 6.2.1. Szczelność odcinka na eksfiltrację

Na wewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu należy wykreślić linię poziomą na wysokości 0,5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łata niwelacyjną wzniesienie wykreślonej linii ponad dnem kanału z dokładnością do 1 cm. Napełnienie przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonej studzienki oraz przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. W przypadku zbyt dużych różnic terenu pomiędzy studzienkami ograniczającymi badany odcinek przewodu, można napełnianie przeprowadzić od strony górnej końcówki przewodu, w sposób zapewniający pozostanie w czasie napełniania części przekroju dla ułatwienia przepływu powietrza do całkowitego napełnienia odcinka przewodu wodą. Po napełnieniu wodą dożądanego poziomu jak dla próby szczelności pozostawia się odcinek przewodu próby na 1 godzinę w celu odpowietrzenia. Przez ten czas należy przeprowadzić przegląd badanego odcinka i kontrolę złączy. Następnie można przystąpić do pomiaru czasu i ilości ubytków wody w badanym odcinku. Kolejne szczegółowe etapy badania szczelności na eksfiltrację należy przeprowadzić wg normy PN -En 1610 / zastąpiła normę PN-92/B-10735 /

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka kanału wodą do określonego poziomu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa /1,0 m / i nie większe niż 50 kPa /5,0 m/ licząc od

sklepienia kanału.

Kanał i studzienki należy uznać za szczelne, jeżeli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> dla kanałów
- 0,20 l/m<sup>2</sup> dla kanałów wraz ze studzienkami włączowymi, DN/ID ≥ 800 mm
- 0,40 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych

### 6.2.2. Szczelność odcinka na infiltrację

Badanie szczelności odcinka na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu, zgodnie z jego spadkiem. Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu należy wykreślić linie poziome na wysokości 0,5 metra ponad górną krawędź otworu wylotowego i zmierzyć łąką niwelacyjną z dokładnością do 1 cm wzniesienie wykreślonych linii ponad dnem kanału. W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem ±2cm, wówczas można obliczyć objętość dopuszczalnego dopływu  $V_w$  wg normy PN-92/B-10735 [8] Na tej samej ścianie studzienki oraz na wszystkich studzienkach badanego odcinka przewodu, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wybór, a więc naruszenie przewodu. Po czasie, w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej do poziomu poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającą działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. Kolejne szczegółowe etapy badania szczelności na infiltrację należy przeprowadzić wg normy PN-EN 1610 / zastąpiła PN-92/B-10735 /

### 6.3. Znakowanie trasy kanałów

Do oznaczenia trasy kanału służą zamontowane studzienki.

## 6.4 Badania przy odbiorze

Badania przy odbiorze kanałów ściekowych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN EN-1610:/ zastąpiła PN-B-10725/.

### 6.4.1. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m dla przewodów z tworzyw sztucznych. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego kanału od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych +/- 0,01 m ,
- zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń kielichowych,
- zbadaniu przez oględziny zabezpieczeń przed przemieszczeniem kanału w rurze ochronnej,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku



naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,

- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności kanału i studzienek. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 / zastąpiła PN-B-10735/

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego - częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo Budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

#### **6.4.2. Odbiór techniczny końcowy**

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru: próby szczelności, oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu poprawności montażu studzienek i ich rozstawu

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych kanału ściekowego (załącznik 1), projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego (załącznik 2), na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany kanał ściekowy. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu wodociągowego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu kanału ściekowego zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

### **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Ogólne warunki obmiaru robót należy określić w umowie

## **8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH**

Ogólne zasady odbioru robót powinny być określone w umowie

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Ogólne zasady rozliczeń powinny być określone w umowie

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### ***10.1. Dokumentacja projektowa :***

1. P.B.Budowa zbiornika dla wód opadowych odprowadzanych z Dzielnicy Wschodniej w Kołobrzegu poprzez rów S-8 do rzeki Stramniczki
  - Część A Formalno – prawna
  - Część B – Projekt zagospodarowania
  - Część C - Projekt budowlany
  - Część D BIOZ
  - Część E – Opinia geotechniczna
2. Projekt wykonawczy
3. Przedmiar robót

### ***10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne***

Szczegółowe przepisy, Polskie Normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne dla poszczególnych rodzajów robót są podane w punkcie 10 każdej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i odbioru Robót Budowlanych .

#### **Polskie normy**

- [1] PN-86/B-02480- „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.”
- [2] PN-81/B-03020- „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”
- [3] PN EN 476- „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.”
- [4] PN EN 752-1- „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.”
- [5] PN-87/B-01070- „Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.”
- [6] PN-99/B-10729- „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.”
- [7] PN-93/H-74124- „Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie.”
- [8] PN-92/B-10735- „Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.”
- [9] PN-87/H-74051/00- „Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.”
- [10] PN-98/C-89219-1 - „Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego poli(chlorku winylu)(PVC-U). Wymagania ogólne.”
- [11] PN-98/C-89219-2 - „Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego poli(chlorku winylu)(PVC-U). Wymagania dotyczące rur.”
- [12] PN-94/H-74051-1 - „Włazy kanałowe klasy A 15.”
- [13] PN-94/H-74051-2 - „Włazy kanałowe klasy B 125, C 250.”
- [14] PN-99/B-06050- „Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.”
- [15] PN-99/B-10736 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”
- [16] „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.” Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji W-wa 1994
- [17] „Układanie i montaż rurociągów”- katalog techniczny Pipelife Polska Sp. z o.o.
- [18] „Dokumentacja i specyfikacje w zamówieniach publicznych.” Izba Projektowania Budowlanego. W-wa