

## **USŁUGI INWESTYCYJNE I PROJEKTOWE**

Piotr Szymański 09-400 Płock ul. Rembielińskiego 1/78 tel. (24) 367-59-39 e-mail; instalprojekt44@wp.pl

---

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

- PRZEDMIOT OPRACOWANIA** : **Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w m.Słubice, ul.Chojaki, ul.10-Kwietnia**
- ADRES PROJEKTU** : **ul.Chojaki i 10-kwietnia w m.Słubice, Obręb Słubice, gm.Słubice, pow.płocki, woj.mazowieckie - dz.nr dz.nr ew. 172/3, 174/1, 174/2, 175/1, 175/2, 184, 243/1, 243/13, 268, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 284, 283, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303/2, 303/3, 304/1, 304/2, 306, 316, 317, 318, 320, 321/4, 322, 335/1, 347, 348, 350, 839**
- INWESTOR** : **Gmina Słubice  
ul.Płocka 32  
09-533 Słubice**

Opracował : inż.P.Szymański

**Płock - grudzień – 2013 r**

## SPIS TREŚCI

L.p.	Tytuł
1.0.	Dane ogólne
1.1.	Lokalizacja inwestycji
1.2.	Stan istniejący
1.3.	Stosunki własności
1.4.	Zakres robót
1.5.	Obowiązujące przepisy i normy
2.0.	Warunki realizacji
2.1.	Zakres stosowania
2.2.	Uwarunkowania zewnętrzne
2.3.	Warunki płatności
3.0.	Materiały
3.1.	Sieć kanalizacji grawitacyjnej
3.1.1.	Przewody
3.1.2.	Pozostałe elementy kanalizacji grawitacyjnej
3.2.	Pompownie ścieków, rurociagi tłoczne, studnie rozprężne
4.0.	Wykonawstwo
4.1.	Sieć kanalizacji sanitarnej- lokalizacja
4.2.	Składowanie materiałów
4.2.1.	Rury PVC, PE
4.2.2.	Kręgi
4.2.3.	Włazy i stopnie
4.2.4.	Kruszywo
4.3.	Transport
4.3.1.	Rury PVC, PE, kształtki
4.3.2.	Kręgi
4.3.3.	Włazy kanałowe
4.3.4.	Mieszanka betonowa
5.0.	Wykonanie robót
5.1.	Wymagania ogólne
5.2.	Roboty przygotowawcze
5.3.	Roboty ziemne
5.3.1.	Odspojenie i transport urobku
5.3.2.	Obudowa ścian i rozbiórka obudowy
5.3.3.	Podłoże
5.3.3.1.	Podłoże naturalne
5.3.3.3	Zasyпка i zagęszczenie gruntu

<b>5.3.3.3</b>	<b>Odwodnienie wykopu</b>
<b>5.4.</b>	<b>Roboty montażowe</b>
<b>5.4.1.</b>	<b>Ogólne warunki układania kanałów</b>
<b>5.4.2.</b>	<b>Kanał z rur PVC</b>
<b>5.4.3.</b>	<b>Kanał z rur PE</b>
<b>5.4.4.</b>	<b>Rury ochronne stalowe</b>
<b>5.4.5.</b>	<b>Studzienki kanalizacyjne</b>
<b>5.4.5.1</b>	<b>Ogólne wytyczne wykonawstwa</b>
<b>5.4.5.2.</b>	<b>Izolacja studzienek</b>
<b>5.4.6.</b>	<b>Próba szczelności i inspekcja kamerą TV</b>
<b>5.4.7.</b>	<b>Pompownie sieciowe</b>
<b>6.0.</b>	<b>Sprzęt</b>
<b>7.0.</b>	<b>Kontrola wykonania sieci</b>
<b>8.0.</b>	<b>Obmiar robót</b>
<b>9.0.</b>	<b>Dokumentowanie przebiegu robót</b>
<b>9.1.</b>	<b>Kontrola jakości robót</b>
<b>9.2.</b>	<b>Postępowanie przy odstępstwach od projektu</b>
<b>10.0.</b>	<b>Odbiór robót</b>
<b>10.1.</b>	<b>Odbiór częściowy</b>
<b>10.1.1.</b>	<b>Zakres odbioru</b>
<b>10.2.</b>	<b>Odbiór techniczny końcowy</b>
<b>11.0.</b>	<b>Dokumentacja powykonawcza</b>

## 1.0. DANE OGÓLNE

### 1.1. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (STWiOR) obejmuje rozbudowę sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami, przy ul. Chojaki, i ul. 10-kwietnia w m. Słubice, pow. płocki, woj. mazowieckie.

### 1.2. STAN ISTNIEJĄCY

Teren inwestycji położony przy ul. Chojaki i 10-Kwietnia w m. Słubice. Włączenie projektowanej kanalizacji nastąpi do istniejącej pompowni ścieków ul. Chojaki. Ścieki kierowane będą na oczyszczalnię ścieków we wsi Słubice. W/w teren uzbrojony jest w następujące sieci: sieć wodociągowa, kabel telefoniczny, kabel energetyczny oraz napowietrzną linię energetyczną.

### 1.3. STOSUNKI WŁASNOŚCI

Przebieg kanalizacji zaprojektowano w liniach rozgraniczających drogi gminnej oraz po gruntach prywatnych.

### 1.4. ZAKRES ROBÓT

Budowa będzie obejmowała wykonanie kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej dwóch pompowni sieciowych oraz przewodu tłoczego. Przyłącza kanalizacji sanitarnej wprowadzone będą do poszczególnych posesji.

Kanalizacja sanitarna grawitacyjna – długość kolektora wynosi:

PVC $\phi$ 250mm	L= 1021,00 m
PVC $\phi$ 200mm	L= 67,50 m
PVC $\phi$ 160mm	L= 407,00 m
<hr/>	
RAZEM	L= 1495,50 m

Długość kolektora tłoczego wynosi:

PE $\phi$ 110 mm	L= 182,00 m
PE $\phi$ 90 mm	L= 285,00 m

Długość przyłączy kanalizacyjnych wynosi:

PVC- U $\phi$ 160mm	L= 18,50 m
---------------------	------------

Projektuje się pompownie ścieków :

PS-1- z pompami Typu KSB –AMA - PORTER 602,  
PS-2- z pompami Typu KSB –AMA - PORTER 602,

**Dopuszcza się wykonanie pompowni z pompami innego typu lecz o parametrach tożsamyh**

## **1.5. OBOWIĄZUJĄCE PRZEPISY I NORMY**

1.5.1. **Ustawa** z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane – tekst jednolity, opublikowany w roku 2003 obwieszczeniem Marszałka Sejmu z dnia 21 listopada (Dz.U. Nr 207, poz. 2016, ze zmianami wprowadzonymi w Ustawie z 2010 r. (Dz.U. Nr 243, poz. 1623).

1.5.2. **Ustawa** z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz.U. Nr 72, poz. 7747, z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 113 z 2002 r., poz. 984).

1.5.3. **Ustawa** z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U. Nr 92, poz. 880).

1.5.4. **Ustawa** z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92, poz. 881).

1.5.5. **Rozporządzenie** Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. Nr 129, poz. 844).

1.5.6. **Rozporządzenie** Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47, poz. 40).

1.5.7. **Rozporządzenie** Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie BHP podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. Nr 118, poz. 1268).

1.5.8. **Rozporządzenie** Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r., w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych, obowiązujących w budownictwie (Dz.U. Nr 25, poz. 133).

1.5.9. **Rozporządzenie** Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U. Nr 45, poz. 454).

1.5.10. **Rozporządzenie** Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r., w sprawie aprobat Ministra , kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107, poz. 679 oraz Nr 8 z 2002 r., poz. 71 i Nr 25, poz. 256).

1.5.11. **Rozporządzenie** Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31.07.1998r., w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych, dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113, poz. 728).

1.5.12. **Przedmiotowe normy**, w tym m.in.:

- Ø **PN-92/B-10735** Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- Ø **PN-EN 1401-1:1999** Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne, bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Część I – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- Ø **PN-EN 476:2000** Systemy odwadniające. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemie kanalizacji grawitacyjnej.
- Ø **PN-81/C-89203** Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- Ø **PN-80/C-89205** Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- Ø **PN-EN-124:2000** Zwieńczenie wpustów i włączów kanalizacyjnych dla traktów pieszych i jezdnych.
- Ø **PN-EN-752:2000** Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, zwłaszcza:  
752-1 Pojęcia ogólne i definicje  
752-2 Wymagania
- Ø **PN-EN-752-5:2001** Systemy kanalizacyjne zewnętrzne. Modernizacja.
- Ø **PN-EN-1671:2002** Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.
- Ø **PN-64/H-74086** Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych.
- Ø **PN-B-10736:1999** Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- Ø **PN-87/B-01070** Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- Ø **PN-91/B-10729** Studzienki kanalizacyjne.

## **2.0. WARUNKI REALIZACJI**

### **2.1. ZAKRES STOSOWANIA**

Niniejsza Specyfikacja obowiązuje przy wykonawstwie robót kanalizacyjnych, objętych projektem sieci, sporządzonym - wg wydanego pozwolenia na budowę.

## Wspólny Słownik Zamówień

**45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne**

**45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków**

### 2.2. UWARUNKOWANIA ZEWNĘTRZNE – przekraczanie przeszkód terenowych

- drogą gminną o nawierzchni asfaltowej. Przejścia poprzeczne wykonać przewiertem w rurach stalowych osłonowych o długościach zgodnych z opisem na planach sytuacyjnych. Komory przewiertowe zlokalizować poza pasem drogowym. Na odcinku S22 – S23 rury kanalizacyjne umieszczone są w drodze. Zniszczoną nawierzchnię asfaltową odtworzyć. Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zezwolenie z Urzędu Gminy w Słubicach na umieszczenie rur kanalizacyjnych w pasie drogowym oraz na prowadzenie robót w tym pasie.
- drogą gminną o nawierzchni gruntowej . Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zezwolenie z Urzędu Gminy w Słubicach na umieszczenie rur kanalizacyjnych w pasie drogowym oraz na prowadzenie robót. Zniszczoną drogę doprowadzić do stanu pierwotnego.
- w miejscu kolizji z istniejącym wodociągiem i przyłączami wodociągowymi prace ziemne i budowlano-montażowe wykonywać ręcznie zabezpieczając rury wodociągowe przed zniszczeniem.
- istniejącymi kablem telefonicznym . W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącą siecią telefoniczną prace ziemne wykonać ręcznie. Sieć telefoniczną zabezpieczyć przed uszkodzeniem rurami ochronnymi grubościennymi dwudzielnymi o długości min.3,0m. Całość prac prowadzić pod stałym nadzorem pracownika TP SA Płock po uprzednim pisemnym powiadomieniu o przystąpieniu do prac. Po zakończeniu prac budowlanych spisać protokół odbioru zabezpieczenia sieci telefonicznej
- istniejącym kablem energetycznym i linią energetyczną. O planowanym terminie rozpoczęcia robót budowlanych powiadomić pisemnie ENERGA OPERATOR Oddział w Płocku . W miejscu skrzyżowania z kablami i linią energetyczną prace ziemne wykonać ręcznie. Kolidujące miejsca wytyczyć i zlokalizować w terenie przed przystąpieniem do robót ziemnych. Kabel zabezpieczyć przepustami ochronnymi - dla kabli nN –0,4kV - A-110- PS koloru niebieskiego. Prace ziemne w miejscu skrzyżowania podlegają odbiorowi przed zasypaniem przez ENERGA OPERATOR S.A. Oddział w Płocku.

### 2.3. WARUNKI PŁATNOŚCI

Zamawiający przeprowadzi przetarg na roboty objęte niniejszą dokumentacją. W zestawie załączników do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia będzie projekt umowy.

Podstawę rozliczeń będą stanowić: kosztorys ofertowy wykonawcy, umowa o realizację robót oraz protokoły odbioru elementów robót. Dopuszcza się rozliczanie częściowe wykonanych etapów inwestycji.

### **3.0. MATERIAŁY**

#### **3.1. SIĘĆ KANALIZACYJNA GRAWITACYJNA**

##### **3.1.1. Przewody**

Kanalizację sanitarną należy wykonać z dobrej jakości rur PVC-U klasy S (SDR34);(SN8kN/m<sup>2</sup>), z fabrycznie zamontowanymi uszczelkami, o średnicy zewnętrznej 250, 200 i 160 mm. Należy stosować rury do kanalizacji zewnętrznej.

Wymiary nominalne rur, określone są jako DN/ID lub DN/OD, co w przybliżeniu jest równe wymiarowi produkcyjnemu rury w milimetrach i odnosi się do średnicy wewnętrznej (DN/ID) lub zewnętrznej (DN/OD). Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych DN/ID lub DN/OD są następujące:

Wymiar nominalny DN/ID lub DN/OD	Dopuszczalne odchyłki
-	Mm
DN < 80	0,1 x DN
80 < DN < 250	10

##### **3.1.2. Pozostałe elementy kanalizacji grawitacyjnej**

Studzienki rewizyjne należy wykonać z kręgów żelbetonowych Ø 1,2 m, zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-B-10729:1999, z betonu klasy co najmniej B-30.

Studzienki należy przykryć płytą nadstudzienną żelbetową PP-144/60 , pierścieniem odciążającym ( lokalizacja w drodze) i włazem żeliwnym (PN-H-74051-2:1994) typ ciężki .

Studzienki winny być wykonane w sposób zapewniający szczelność połączeń kręgów i płyt, w celu uniemożliwienia dopływu wód gruntowych i wód



przypadkowych. Połączenia kręgów wykonać na zakład i na zaprawę cementową, styki dokładnie zasypować. Kinetę przepływową w studniach wykonać z betonu B-15 z dodatkiem środka wodoszczelnego.

Przejścia rur PVC przez ściany studzienek wykonać przy użyciu tulei ochronnej z tworzywa sztucznego (przejścia szczelne).

Przyłącza kanalizacji sanitarnej na poszczególnych działkach doprowadzić należy do studzienek inspekcyjnych z tworzywa sztucznego PP o średnicy 315 mm.

Konstrukcja studzienki składa się z trzech podstawowych elementów: Kinetę połączeniową z jednym dopływem bocznym i wbudowanym spadku dna 1,5%, rury karbowanej stanowiącej komin studzienki oraz zwieńczenia.

Studzienki zlokalizowane we wjazdach winny posiadać zwieńczenie z teleskopowym adapterem do włączów i włącz żeliwnym klasy B12,5 T.

Poszczególne elementy studzienki łączyć za pomocą gumowych uszczelek, dostarczanych przez producenta. Kinetę należy montować na warstwie 5-10cm nie zagęszczonej warstwie podsypki piaskowej stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu.

Studzienkę zasypać gruntem sybkim łatwo zagęszczającym się. Zасыpywać należy równomiernie na całym obwodzie rury trzonowej. Zagęszczenie zasypki dokonać warstwami o gr.30cm, do 95% SP( SP- Standardowy Proctor).

### **3.2. POMPOWNIĘ ŚCIEKÓW, RUROCIĄGI TŁOCZNE, STUDNIE ROZPRŻNE**

Z uwagi na układ terenu dla którego projektuje się kanalizację sanitarną oraz głębokość odbiornika ścieków istnieje konieczność pompowania ścieków sanitarnych. Projektuje się dwie monolityczne pompownie ścieków P-1, P-2.

Pompownię należy dostarczyć jako kompletne, monolityczne urządzenie wykonane w warunkach stabilnej produkcji na hali producenta. Na budowie dopuszcza się jedynie montaż szafy sterowniczej, systemu wentylacji oraz zapuszczenie pompy.

Przewód tłoczny projektuje się z rur ciśnieniowych polietylenowych PE80 PN7,5SDR17,6 o średnicy  $\phi$  90 x 2,7 mm oraz 110 x 3,2mm. Rury łączyć poprzez zgrzewanie doczołowe. Przewód układać na głębokości 1,7m. Należy unikać montażu rur z PE przy temperaturze powietrza poniżej 0°C.

Ścieki sanitarne transportowane rurociągiem tłocznym będą wytracać swoją energię w komorze rozprężnej. Zaprojektowano studzienkę rozprężną z tworzywa sztucznego o średnicy  $\phi$ 1000mm z pokrywą żeliwną.

## **4.0. WYKONAWSTWO**

### **4.1. SIEĆ KANALIZACJI SANITARNEJ- LOKALIZACJA**

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy sieci wg proj. zagospodarowania terenu.

### **4.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

#### **4.2.1. RURY PVC, PE**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperaturą nie wyższą niż 35° C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur PVC i PE nie wolno nakrywać, umożliwiając ich przewietrzanie.

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur, doprowadzając do ich deformacji.

Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

#### **4.2.2. KRĘGI**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym, wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m.

Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### **4.2.3. WŁAZY I STOPNIE**

Składowanie włązów i stopni włączowych może odbywać się na odkrytych składowiskach, z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

#### **4.2.4. KRUSZYWO**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **4.3. TRANSPORT**

#### **4.3.1. RURY PVC, PE, KSZTAŁTKI**

Transport rur samochodami jest uregulowany jednostronnymi przepisami ruchu kołowego na drogach publicznych.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC, PE należy przy transporcie zachować następujące wymagania :

- przewóz rur może być wykonany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz rur powinien się odbywać przy temperaturze powietrza - 5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.
- przy transporcie rur pakietowanych, wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 2,0m,
- na platformie samochodu rury PVC powinny leżeć kielichami naprzemianległe, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,5 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać, ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.
- kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach, skrzyniach itp. z zachowaniem ostrożności, jak dla rur z PVC -U. Zaleca się składowanie kształtek w ich oryginalnych opakowaniach , aż do momentu ich użycia.

#### **4.3.2. KRĘGI**

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

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### **4.3.3. WŁAZY KANAŁOWE**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami.

Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

#### **4.3.4. MIESZANKA BETONOWA**

Transport mieszanki betonowej ( w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować :

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

### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. WYMAGANIA OGÓLNE**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji budowy i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

#### **5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

Oś przewodu wyznaczyć należy w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami.

Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30 – 50 cm.

Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót.

W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Pomiary geodezyjne w planie, a w szczególności pomiary wysokościowe, należą do najistotniejszych czynności w budowie kanalizacji. Utrzymanie wymaganych spadków kanałów, określanych w ‰ wymaga skrupulatnych pomiarów na poszczególnych odcinkach trasy kanalizacyjnej, wyznaczanych przez studzienki kanalizacyjne. Pomiary wykonuje się w nawiązaniu do reperów sieci państwowej.

Dokonywane pomiary geodezyjne powinny być ujęte w dzienniku budowy obiektu. Pomiary powinny być dokonywane przez personel z odpowiednimi uprawnieniami.

### **5.3. ROBOTY ZIEMNE**

Wykopy pod przewody kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z przepisami, zawartymi w normie branżowej BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badanie przy odbiorze” oraz BN-62/8836-01 „Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”, w powiązaniu z PN-86/B-02480 „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia”.

W/w normy, mimo że w zasadzie opracowane dla budowy przewodów z materiałów tradycyjnych, jak: kamionka, beton, żeliwo, mają zastosowanie również w budowie kanalizacji z rur PVC, PE pod warunkiem uwzględnienia technologii budowy, związanej z odmiennymi właściwościami fizyczno-mechanicznymi tworzywa PVC, PE w porównaniu do dotychczas stosowanych materiałów. Do istotnych właściwości mechanicznych rur kanałowych, w aspekcie ich układki w ziemi, należy zaliczyć wielkość modułu sprężystości tworzywa. Rury z tworzywa sztucznego PVC, PE układane w ziemi, pod wpływem obciążenia gruntem (zasypką wykopu) podlegają deformacji. Celem zapobiegania nadmiernej deformacji ich przekroju poprzecznego wprowadza się

do współdziałania odporności gruntu w określonej strefie rurociągu. Na warunek odporności gruntu składają się dwa elementy:

- odporność obsypki ochronnej rury kanałowej,
- odporność gruntu rodzimego strefy obsypki.

Uzyskanie odporności obsypki ochronnej rury kanałowej polega na wykonaniu bezpośredniej obsypki kanału piaskiem sypkim drobno-, średnio- lub gruboziarnistym, z należyтым jej ubiciem – zagęszczeniem.

Uzyskanie odporności gruntu rodzimego strefy obsypki ochronnej, polega na nienaruszeniu, w czasie wykonywania wykopów, struktury gruntu rodzimego – bez względu na jego rodzaj.

Przy obsypywaniu rurociągu należy unikać pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa gruntu aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, aby uniknąć uszkodzenia rury, zamontowanej armatury i kształtek. Należy również unikać unoszenia się rury w trakcie zagęszczania.

Wykopy pod kanalizację sanitarną wykonać, mechanicznie – koparką, jako wykop wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych oszalowanych szalunkiem z belek drewnianych lub wyprasek stalowych. W miejscu kolizji z wodociągiem, kablem telefonicznym, kablem energetycznym oraz napowietrzną siecią energetyczną ręcznie, zabezpieczając sieci przed zniszczeniem (wg pkt.2.2).

Poza ogólnymi warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy, obowiązującymi przy robotach ziemnych i obsłudze sprzętu mechanicznego, przy wykonywaniu przejść pod przeszkodami należy dodatkowo zapewnić warunki bhp, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.).

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopata. Wydobywaną ziemię wywieźć na wskazane składowisko.

Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.

Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.



W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 cm. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać + 3 cm dla gruntów zwięzłych, + 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi + - 5 cm.

### **5.3.1. ODSPOJENIE I TRANSPORT UROBKU**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami.

Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

### **5.3.2. OBUDOWA ŚCIAN I ROZBIÓRKA OBUDOWY**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji sanitarnej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

### **5.3.3. PODŁOŻE**

#### **5.3.3.1. PODŁOŻE NATURALNE**

Zastosowano podłoże z zagęszczonego piasku o grubości 20cm dla rur PVC oraz 15cm PE. Dno wykopu pod podłoże w normalnych warunkach gruntowych (suchy i luźny lub średni zwarty) powinno być wykonane z dokładnością + 2cm ÷ +5cm w zależności od sposobu wgłębienia – w stosunku do projektowanych rzędnych.

W przypadku tzw. przekopu – nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem.

W przypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury kanałowej.

### **5.3.3.2. ZASYPKA I ZAGĘSZCZENIE GRUNTU**

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu ponad wierzch przewodu powinna wynosić 0,30 m dla rur z PVC.

Zасыpanie kanału przeprowadza się w trzech etapach.:

- Etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- Etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- Etap III - zasyp wykopu piaskiem, warstwami, z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zасыpanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczania gruntów, zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01.

Po wykonaniu 30cm obsypki rur wykop projektuje się zasypać gruntem rodzimym warstwami, z dokładnym zagęszczeniem poszczególnych warstw. Kanalizacja sanitarna na odcinku od S-22 do S-23 wykonana zostanie w drodze o nawierzchni asfaltowej oraz w miejscu włączenia - studnia S1 w drodze o nawierzchni z kostki. Zniszczoną nawierzchnię doprowadzić do stanu pierwotnego.

### **5.3.3.3. ODWODNIENIE WYKOPU NA CZAS BUDOWY SIECI**

Jeżeli w trakcie prowadzenia robót ziemnych i budowlano-montażowych pojawią się w wykopie wody opadowe należy je wypompować pompą typu P1A lub przeponowa ze zbiorczych studzienek wykonanych z rury betonowej  $\phi 500$  o głębokości 1m i osadzonych na podsypce piaskowo-żwirowej w dnie wykopu. Wody do studzienek będą napływać poprzez rurę z PCW perforowaną ułożoną w wykopie wzdłuż budowanej kanalizacji około 0,5m poniżej rury kanalizacyjnej. Studzienki zbiorcze montować w odległości 25,0m jedna od



drugiej. Wody opadowe należy wypompować na powierzchnię terenu minimum 5,0m od miejsca prowadzenia robót.

W przypadku wystąpienia wód gruntowy wykop odwodnić za pomocą igłofiltrów wplukiwanych w grunt bezpośrednio, w rozstawie 1m, po obu stronach wykopu.

Pompowanie wód gruntowych i opadowych z wykopu należy prowadzić zgodnie z dziennikiem pompowania potwierdzonego każdorazowo przez inspektora nadzoru.

## **5.4. ROBOTY MONTAŻOWE**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 i 5.4 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### **5.4.1. OGÓLNE WARUNKI UKŁADANIA KANAŁÓW**

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30m

Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym od spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelniania złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu

wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm dla rur PVC.

Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badania szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### **5.4.2. KANAŁ Z RUR PVC**

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 do 30 ° C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy :

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą znajdować się na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rur z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak :

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15 °. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy koniec zaukosowany rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym.

Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wyciskarek.

Potwierdzenie prawidłowego wykonania powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### 5.4.3. KANAŁ Z RUR PE

Połączenia rur PE o średnicy 90 i 100mm wykonać poprzez zgrzewanie doczołowe lub za pomocą kształtek elektrooporowych. Łączenie poprzez zgrzewanie polega na ogrzaniu i odpowiednim uplastycznieniu końców łączonych elementów przez styk ich powierzchni czołowych z płytą grzewczą, a następnie wzajemne dociśnięcie łączonych elementów do siebie z odpowiednią siłą, po uprzednim usunięciu płyty grzewczej. Uznaje się, że wytrzymałość montażową złącze uzyskuje po upływie czasu chłodzenia, a pełną obciążalność zgrzew uzyskuje dopiero po całkowitym ochłodzeniu (temperatura w dowolnym jego punkcie nie przekracza 20 °C lub temperatury otoczenia). Otoczenie miejsca zgrzewania chronić przed działaniem warunków atmosferycznych, takich jak: wilgoć, temperatura poniżej 0°C, silny wiatr, intensywne promieniowanie słoneczne. Grubość wióra przy struganiu końców rur nie może być większa od 0,2mm. Podczas zgrzewania należy stosować stojaki rolkowe, aby zachować stałość ciśnienia posuwu. Rury nie mogą być wleczone po gruncie, deskach lub belkach. Przesunięcia osiowe łączonych elementów nie mogą przekraczać 10% grubości ścianki łączonych elementów. Powinny być one jednak najmniejsze, gdyż im większa niewspółosiowość, tym mniejsza efektywna powierzchnia styku łączonych elementów, a co za tym idzie – mniejsza wytrzymałość połączenia.

Zmiany kierunku trasy rury kanalizacyjnej PE dokonuje się przez zamontowanie odpowiedniej kształtki, np. kolana, łuku, trójkąta lub przy wykorzystaniu elastyczności rur z PE, zachowując minimalne promienie gięcia, których wartość wynosi:

Temperatura otoczenia (°C)	+ 20	+10	0
Minimalny promień gięcia	20xd <sub>n</sub>	35xd <sub>n</sub>	50xd <sub>n</sub>
Przy czym : d <sub>n</sub> - średnica (zewnętrzna) gazociągu z PE			

### 5.4.4. RURY OCHRONNE STALOWE

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji projektowej.

Rury ochronne należy wykonać z rur stalowych ze szwem, czarnych o sprawdzonej szczelności wg PN-79/H-74244, łączenie rur przez spawanie

elektryczne doczołowe. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w Dokumentacji Projektowej i mieć trwale białe oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5 % grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć itp. wad.

Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót, udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

Wprowadzenie rury PVC do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz lub pierścieni dystansowych. Otwarte pierścienie luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębić.

Pierścienie zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze.

Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe.

Kielichy rur z PVC nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej.

Podpory ( płozy ) powinny znajdować się bezpośrednio za kielichami rur. Przy końcach rury przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne .

Zamknięcie końców rur ochronnych należy wykonać za pomocą manszet.

Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze przejściowej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem rury ochronnej.

#### **5.4.5. STUDZIENKI KANALIZACYJNE**

##### **5.4.5.1. OGÓLNE WYTYCZNE WYKONAWSTWA**

Studzienki kanalizacyjne o średnicy 1,2 m należy wykonać z kręgów żelbetonowych, zgodnie z dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729.

Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wyżej wymienionych elementach.

Przejścia przez ściany studni wykonać, jako szczelne, wykorzystując tuleje ochronne krótkie PCV.

Studzienki z tworzywa sztucznego składają się z trzech podstawowych elementów: Kinety połączeniowej z jednym dopływem bocznym i wbudowanym spadku dna 1,5 % , rury karbowanej stanowiącej komin

studzienki oraz zwieńczenia. Studzienki zlokalizowane we wjazdach winny posiadać zwieńczenie z teleskopowym adapterem do włączów i włązy żeliwnym klasy B125 T natomiast w terenach zielonych stożek betonowy oraz pokrywę betonową lub włącz żeliwny B 125 T . Poszczególne elementy studzienki łączyć za pomocą gumowych uszczelek , dostarczanych przez producenta.

Kinetę należy montować na warstwie 5-10cm nie zagęszczonej warstwie podsypki piaskowej stanowiącej warstwę wyrównawczą dna wykopu.

Studzienkę zasypać gruntem sypkim łatwo zagęszczającym się. Zасыpywać należy równomiernie na całym obwodzie rury trzonowej. Zagęszczenie zasyпки dokonać warstwami o gr.30cm, do 95% SP( SP- Standardowy Proctor ).

Istniejące szamba zlikwidować .

#### **5.4.5.2. IZOLACJA STUDZIENEK**

Izolację studzienek należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Izolacja rur, złączy powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy, odprysków i pęknięć, złącza w wykopie powinny być zaizolowane po przeprowadzeniu badania szczelności odcinka przewodu, izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 0,1 m poza połączenie z izolacją rur.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz i wewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej.

Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokość co najmniej 0,10 m.

#### **5.4.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI I INSPEKCJA KAMERĄ TV**

Próbie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735.

Po całkowitym zasypaniu wykopu należy przeprowadzić inspekcję TV przewodów PVC w celu potwierdzenia poprawności montażu rurociągów, poprawności wykonania spadków oraz wykazania braków w odkształceniu rurociągów lub ich uszkodzeń. Inspekcję przeprowadza się kamerą TV.

#### **5.4.7. POMPOWNIE SIECIOWE**

W ramach realizowanego kontraktu przewidziane są do wykonania dwie pompownie sieciowe, zbierające ścieki z projektowanej kanalizacji grawitacyjnej i tłoczące do istniejącej kanalizacji sanitarnej .

Pompownia sieciowe , wykonane będą z polimerobetonu o parametrach technicznych : wytrzymałość na ściskanie 90-120 N/mm<sup>2</sup> , wytrzymałość na zginanie 18-20 N/mm<sup>2</sup> , odporność chemiczna ( pH 1-10) , gęstość 2,3 g/cm<sup>3</sup> . Posadowienie pompowni wykonać w wykopie otwartym. Pompownie posadowić na podsypce piaskowej gr 0,05m oraz warstwie żwiru lub tłucznia gr.0,15m . W przypadku wystąpienia gruntów nawodnionych pompownie posadowić na płycie balastowej, wykonanej z betonu klasy nie niższej niż B25 i wysokości 0,1m . Zasypanie wykopu wykonać bezpośrednio po zmontowaniu pompowni, piaskiem warstwami 20cm dokładnie zagęszczonymi równomiernie na całym obwodzie pompowni.

W rozwiązaniach konstrukcyjnych przyjęto :

- wykonanie w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC), przy czym wykonane spawy mogą być na życzenie udokumentowane wydrukiem parametrów spawania,
- piony tłoczne wewnątrz pompowni są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączone są kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- trójnik orłowy zapewniający minimalne straty hydrauliczne, wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zastosowano do połączeń rurociągów tłocznych pomp
- przewodnice pomp są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- w przypadku przewodnic o długości powyżej 3 m, w celu usztywnienia konstrukcji, stosuje się łączniki pośrednie przewodnic, wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) są wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do obudowy wykonane są w całości ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe kołnierzowe z kulą gumowaną pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- armatura odcinająca- zasowy odcinające klinowe kołnierzowe miękouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- zasowy zamontowane są na poziomym odcinku rurociągów tłocznych, aby umożliwić ich otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bez konieczności wchodzenia do komory pompowni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),



- obsługę zasuw z poziomu terenu umożliwiła specjalnej konstrukcji przegub wykonany całkowicie ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierзовych są wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- drabinka umożliwia zejście na dno zbiornika i posiada szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), wykonana ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- włącz wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku -stal kwasoodporna 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane,
- wymiar włączu i jego lokalizacja na płycie obudowy umożliwiają swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
- włącz wyposażony jest w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni,
- pompownia usytuowana jest w ciągu komunikacyjnym w związku z tym zastosowano włącz typu ciężkiego - żeliwny
- w celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), zastosowano połączenia wyrównawcze,
- przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.

W pompowni zamontowane będą dwie pompy ( w tym jedna rezerwowa) typu AMA-PORTET 602 KSB ( lub o parametrach tożsamyh z przyjętymi), zawór odcinający i zwrotny oraz piony wznosne. Pompownie wyposażone są w szafkę sterowniczo – zasilającą . Szafkę zamontować na płycie pompowni.

**W przypadku przyjęcia w ofercie urządzeń innych producentów , niż ustalono przykładowo w STWOR, obowiązek jednoznacznego wykonania ich tożsamości w stosunku do przyjętych w dokumentacji projektowej , spoczywa na wykonawcy ( ofercie ) .**

## **6.0. SPRZĘT**

Wykonanie robót wymaga od wykonawcy posiadania odpowiedniego sprzętu do robót ziemnych i montażowych. Jako minimalne usprzętowanie należy uznać dysponowanie następującym wyposażeniem technicznym:

- § koparka
- § spycharka

- § elementy płytowe do szalowania wykopów
- § samochody – wywrotki albo samochody skrzyniowe z przyczepami samowyładowawczymi do ziemi
- § sprzęt samochodowy do transportu wewnętrznego materiałów
- § sprzęt sitowy do przesiewania kruszywa i ziemi
- § pompy przenośne do odwadniania wykopów
- § ubijaki mechaniczne do zagęszczania gruntu

Jednocześnie, montażyści winni być wyposażeni w komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania końców, w skład którego wchodzi:

- korytka drewniane z drewna twardego, z nacięciem szczelinowym w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury, oddzielnie dla każdej średnicy przewodu,
- ręczna piłka do drewna „płatówka”, z drobnym uzębieniem (2-3 mm). Długość piłki powinna wynosić co najmniej trzykrotną średnicę rury,
- pilniki płaskie o długości ca 30 cm: zdzierak i gładzik. Do fazowania rur mogą też służyć urządzenia chomatowe (import) oraz komplet urządzeń i narzędzi do układania i montażu przewodów kanalizacyjnych., t.j.:
- niwelator i teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- wiertarka ręczna lub elektryczna dla wykonywania otworów w rurach,
- podbijaki drewniane do rur,
- trójnogi z rur stalowych, z wciągarka ręczna,
- żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym o długości 3 metrów i udźwigu do 500 kg,

## **7.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację, zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją, montażu przepompowni.



- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-2480 . W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-3020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru.

- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.

- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym pomiar grubości podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym :

dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badanie w zakresie przewodu, studzienek, przykanalików obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy ( z dokładnością do 1 cm ), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocniony powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu.

Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne .

- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują : badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody.

Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje : badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

- Badanie zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację.

Izolację powierzchniową przewodu i studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

## **8.0. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową kanalizacji i przykanalików jest 1 metr (m) rury, dla każdego typu i średnicy.

Jednostką obmiarową studni jest 1 komplet (kpl) zamontowanego elementu sieci dla każdego typu.

Jednostką obmiarową przepompowni jest 1 komplet (kpl) zamontowanego urządzenia dla każdego typu.

## **9.0. DOKUMENTOWANIE PRZEBIEGU ROBÓT**

### **9.1. KONTROLA WYKONANIA SIECI**

Kontrola wykonania sieci kanalizacyjnej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Sprawdzeniu podlegają:

- wytyczenie osi przewodu
- szerokość wykopu
- głębokość wykopu
- odwodnienie wykopu
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie
- rodzaj rur, kształtek i armatury

- ułożenie przewodu
- zagęszczenie obsypki przewodu
- szczelność przewodu
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu

Ponadto:

- oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem, wykonanym przez geodetę,
- głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie; dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę,
- rury, kształtki i armatura 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,

## **9.2. POSTĘPOWANIE PRZY ODSTĘPSTWACH OD PROJEKTU**

W razie istotniejszych odstępstw od projektu, należy powiadamiać o tym projektantów, desygnowanych do pełnienia nadzoru autorskiego, którzy swoje stanowisko wpiszą do dziennika budowy. Jeżeli zaistnieje potrzeba ponownego uzgadniania jakiegoś odcinka trasy, uzgodnienia zostaną dokonane przy współudziale Inwestora. W takich przypadkach może być potrzeba opracowania fragmentu dokumentacji zamiennej, w trybie rewizji projektu, a także zatwierdzenia przez organ nadzoru budowlanego.

## **10.0 ODBIÓR ROBÓT**

### **10.1. ODBIÓR CZĘŚCIOWY**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót; dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480;

wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego

przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;

- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

### **10.1.1. ZAKRES ODBIORU**

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie :

- sposobu wykonania wykopów pod względem : obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczania gruntu zasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia;
- izolacji przewodów i studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt. 10.0.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

## **10.2. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;

- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań całego przewodu.

## **11.0. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Dokumentację powykonawczą stanowią:

- Ø projekt wykonawczy, po wniesieniu na rysunkach zmian, wprowadzonych przez wykonawcę robót albo inne osoby uprawnione,
- Ø atesty materiałowe,
- Ø protokoły wszystkich odbiorów częściowych oraz odbioru końcowego,
- Ø geodezyjny operat pomiarowy,
- Ø dziennik budowy,
- Ø złożone przez służby kontrolujące stanowiska, odośnie zgody na eksploatację kanalizacji,
- Ø oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót, zgodnie z dokumentacją projektową, warunkami pozwolenia na budowę, obowiązującymi normami i zasadami sztuki budowlanej oraz doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego.

Dokumentację kompletują kierownik budowy i inspektor nadzoru. Przekazywanie dokumentacji powykonawczej Zamawiającemu następuje podczas czynności odbioru końcowego.