


Biuro Projektów: 	<b>„BIPROWOD-WARSZAWA” sp.z o.o.</b> 01-785 Warszawa, ul. Broniewskiego 3 Pracownia Terenowa w Rzeszowie 35-242 Rzeszów, ul. Partyzantów 1a	Nr projektu  <b>7193</b>
Inwestor:	<b>Gmina Lubenia</b> <b>36-042 Lubenia 131</b>	Nr umowy <b>272/M/21/2020-2021</b>

**Sieć kanalizacyjna sanitarna wraz z  
przyłączami kanalizacyjnymi  
w m. Sołonka Zakrąg**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**Rzeszów**  
.....  
( miejscowość )

**2023**  
.....  
( data )

## SPIS TREŚCI

1. Wstęp .....	2
1.1. Cel opracowania STWiORB .....	2
1.2. Uwarunkowania ogólne .....	2
1.3. Zakres robót objętych STWiORB .....	2
1.4. Opis rozwiązań .....	2
1.4.1. Schemat rozwiązania sieci kanalizacji sanitarnej .....	2
1.4.2 Rurociągi .....	3
1.4.3 Studzienki .....	3
1.4.4 Kolizje z uzbrojeniem .....	3
1.4.4.1 Skrzyżowania z kablami energetycznymi i teletechnicznymi .....	3
1.4.4.2. Skrzyżowanie z istniejącą siecią kanalizacyjną i lokalną siecią wodociągową .....	4
1.4.4.3. Skrzyżowanie z gazociągiem .....	4
1.5. Określenia podstawowe .....	5
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
2. Materiały .....	5
2.1. Materiały stosowane .....	5
2.2. Ustalenia dotyczące składowania materiałów .....	6
3. Sprzęt .....	7
4. Transport .....	7
5. Wykonanie robót .....	8
5.1. Ogólne zasady wykonania robót .....	8
5.2. Zakres wykonywanych robót .....	9
5.2.1. Roboty ziemne .....	9
5.2.2. Technologia montażu i układania rur .....	12
5.2.3 Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych .....	15
5.2.4 Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe .....	15
5.2.5 Rury ochronne .....	15
6. Kontrola jakości robót .....	16
7. Obmiar robót .....	16
8. Badanie instalacji - odbiór robót .....	16
8.1. Próba szczelności kanałów na eksfiltrację .....	16
8.2. Rodzaje odbiorów .....	17
8.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy .....	18
9. Podstawa płatności .....	18
10. Przepisy związane .....	18

## **1. Wstęp**

### **1.1. Cel opracowania STWiORB**

Wymagania zawarte w Specyfikacji Technicznej mają na celu zobligowanie Wykonawców do budowy sieci kanalizacyjnej sanitarnej wraz z przyłączami kanalizacyjnymi w m. Sołonka, gm. Lubenia w standardzie nie niższym niż średni standard w państwach Europy Zachodniej. Specyfikacja Techniczna przez sprecyzowanie wymagań technicznych ułatwi Oferentom określenie cen ofertowych oraz przyczyni się do uzyskania przez Zamawiającego porównywalności ofert.

Wymagania określone w Specyfikacji Technicznej będą stanowić podstawę dla Inżyniera Kontraktu do akceptacji lub odrzucenia wykonanych robót oraz do akceptacji lub odrzucenia zaproponowanych przez Wykonawcę całości lub części dostaw do wbudowania tj. materiałów budowlanych, maszyn, urządzeń i wszelkich innych elementów.

### **1.2. Uwarunkowania ogólne**

Podstawowym warunkiem prawidłowego wykonania robót jest przestrzeganie prawa obowiązującego w Rzeczypospolitej Polskiej, oraz respektowanie wymogów stosownych Instytucji. W szczególności Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania Prawa Budowlanego wraz ze związanymi Rozporządzeniami oraz innych aktów prawnych związanych z realizacją tej inwestycji tj. Polskich Norm.

Inne renomowane normy europejskie mogą być stosowane, jeśli ich wymagania spełniają wymagania Polskich Norm.

Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania uzgodnień z odpowiednimi organami administracji Rzeczypospolitej Polskiej i Instytucjami, jak również do przestrzegania wszelkich decyzji dotyczących realizacji w/w budowy wydanych przez upoważnione do tego organy Rzeczypospolitej Polskiej i Instytucje.

Spełnienie wymogów Specyfikacji Technicznej będzie weryfikowane przez Inżyniera Kontraktu. Wszystkie materiały budowlane muszą odpowiadać wymogom technicznym stawianym w Specyfikacji Technicznej i mieć określone źródło pochodzenia, co będzie przedmiotem akceptacji lub odrzucenia przez Inżyniera Kontraktu.

Wykonawca będzie zobowiązany do udowodnienia właściwego wykonania robót budowlanych przez wykonanie stosownych badań zakończonych odbiorami technicznymi.

W zakresie dostaw maszyn, urządzeń i pozostałego wyposażenia Wykonawca musi mieć akceptacje tych dostaw przez Inżyniera Kontraktu, udowadniając że spełniają wszystkie wymogi Specyfikacji Technicznej oraz że proponowani producenci są znanymi wytwórcami tych urządzeń i posiadają wystarczające doświadczenie dla realizacji dostawy. Dla udowodnienia tego faktu, na żądanie Inżyniera Kontraktu, Wykonawca może być zobowiązany do przedstawienia list referencyjnych, producentów wskazanych materiałów i urządzeń.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dla robót wykazanych w niżej wymienionej specyfikacji technicznej.

### **1.4. Opis rozwiązań**

#### **1.4.1. Schemat rozwiązania sieci kanalizacji sanitarnej**

Trasę kanalizacji zaprojektowano uwzględniając ukształtowanie i zagospodarowanie terenu oraz uzgodnienia z właścicielami działek, poprowadzono ją grawitacyjnie, w większości wzdłuż drogi powiatowej nr 1413R Niebylec-Blizianka-Sołonka-Straszędzie, dróg gminnych i prywatnych. Ścieki dopływać będą do istniejącej studzienki kanalizacyjnej na dz. 251/3, a następnie istniejącym systemem kanalizacyjnym do gminnej oczyszczalni ścieków w Siedliskach. Obecnie przewidziano podłączenie do kanalizacji sanitarnej 17 budynków mieszkalnych, w przyszłości na tym terenie jest planowana budowa nowych budynków mieszkalnych.

Zaprojektowano sieć kanalizacyjną o średnicy  $\varnothing 200$  mm, przyłącza o średnicy -  $\varnothing 160$  mm z rur z PVC-U oraz o średnicy  $\varnothing 160$  mm,  $\varnothing 200$  mm z rur PE100RC. W skład uzbrojenia projektowanej sieci wchodzi: studzienki z tworzyw sztucznych o średnicy 425 mm, 630 mm oraz 1000mm. Dla budynków na dz. 531 i na dz. 499/1 należy wykonać przepompownie przydomowe ścieków. Przepompownie z PE o średnicy 1000 mm i wysokości 2,5 m. Rurociągi tłoczne z rur PE 100RC o średnicy 63x3,8 mm o długościach 46 m i 250,5m.

#### **1.4.2 Rurociągi**

##### **Przewody kanalizacyjne - sieć**

Sieć kanalizacyjną należy wykonać z rur o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur z PVC-U, materiał jednolity, z rdzeniem niespionym o klasie wytrzymałości S, oraz sztywności obwodowej SN 8 oraz o średnicy  $\varnothing 200$  mm z rur PE100RC. Zagłębienie kanalizacji od 1,4 m do 3,0 m. Całkowita długość proj. sieci kanalizacyjnej – 2102,0 m, w tym sieć:

- o średnicy 200x5,9 mm PVC – 1961,5 m
- 200x11,9 mm PE - 140,5 m

##### **Przyłącza kanalizacyjne**

Przyłącza kanalizacyjne należy wykonać z rur o średnicy  $\varnothing 160$  mm z rur z PVC-U, materiał jednolity, z rdzeniem niespionym o klasie wytrzymałości S, oraz sztywności obwodowej SN 8.

Przyłącza:

- grawitacyjne o średnicy 160x4,7 mm PVC – 309,0 m + 3,0 m = 312,0 m
- 160x9,5 mm PE - 11,5 m
- Całkowita długość- 323,5 m
- tłoczne - rurociągi z przepompowni przydomowych o średnicy 63x3,8 mm PE - 46 m i 250,5m
- Całkowita długość – 296,5 m

#### **1.4.3 Studzienki**

Na sieci należy zainstalować studzienki kanalizacyjne systemowe, rewizyjne i połączeniowe z kietami zbiorczymi i przelotowymi. Studzienki należy wykonać w odległościach nie przekraczających 60 m, w miejscach zmian kierunków kolektorów, oraz jako przyłączeniowe. Studzienkę włączeniową (zgodnie z warunkami UG) należy wymienić na studzienkę z tworzyw sztucznych o średnicy 1000 mm.

Należy zainstalować studzienki kanalizacyjne DN425 mm, DN630 mm oraz DN1000 mm z tworzyw sztucznych wykonanych z kietą przelotową lub połączeniową z rurą wznoszącą PP mm SN4, SN8 wraz z rurą teleskopową wyposażoną w pokrywę żeliwną o nośności 12,5, 40,0 ton - w drogach, studzienki w drodze z płytą odciążającą.

Ilość studzienek : o średnicy DN425 – 60 szt., DN630 – 10 szt., DN 1000 – 1 szt.

#### **1.4.4 Kolizje z uzbrojeniem**

Całość istniejącego uzbrojenia terenu w rejonie projektowanej sieci kanalizacyjnej i przyłączy pokazano na planach sytuacyjnych.

Mapy do celów projektowych mogą nie zawierać dokładnego usytuowania wszystkich sieci uzbrojenia podziemnego. W czasie wykonywania prac należy wziąć pod uwagę możliwość wystąpienia niezainwentaryzowanych sieci.

##### **1.4.4.1 Skrzyżowania z kablami energetycznymi i teletechnicznymi**

Skrzyżowania projektowanej kanalizacji sanitarnej z kablami należy zabezpieczyć przez nałożenie na kable rur ochronnych dwudzielnych o średnicy 110 i długości 3,0 m.

Skrzyżowania z kablami elektrycznymi oznaczono na planie symbolem – E-7 szt.

Roboty ziemne w miejscach skrzyżowania wykonać ręcznie. Odbiór robót ziemnych przy zbliżeniach i skrzyżowaniach wykonanej sieci kanalizacyjnej z sieciami energetycznymi przed zakryciem należy potwierdzić stosownym protokołem podpisanym przez upoważnionego pracownika.

#### **1.4.4.2. Skrzyżowanie z istniejącą siecią kanalizacyjną i lokalną siecią wodociągową**

Na trasie projektowanej kanalizacji sanitarnej występują skrzyżowania z istniejącymi przewodami wodociągowymi i lokalną kanalizacją sanitarną. Prace w pobliżu skrzyżowań należy prowadzić ręcznie pod nadzorem dysponenta sieci.

#### **1.4.4.3. Skrzyżowanie z gazociągiem**

Na dz. 561/1 sieć kanalizacyjna krzyżuje się z projektowanym przyłączem gazowym. Rurę ochronną należy wykonać z PE100RC o średnicy  $\varnothing 315 \times 18,7$  mm i długości  $L=5,0$  m. Wyloty rury ochronnej należy zaślepić manszetami. Należy zastosować płazy dystansowe.

Skrzyżowanie oznaczono na planie sytuacyjnym i profilu symbolem G.

Projektowany przewód posadowiony będzie poniżej istniejącego gazociągu, a odległość pionowa między gazociągiem a rurą ochronną będzie większa od 0,2 m.

Szczegóły na rys. T-8.

Wzdłuż gazociągu należy wybrać ręcznie grunt od górnej krawędzi rury gazociągowej na szerokość równą średnicy gazociągu i długości po 2,0 m z każdej strony licząc od miejsc skrzyżowania, następnie ręcznie zasypać warstwą przepuszczalną na wysokość 0,4-0,5m ponad górną krawędź gazociągu i uzupełnić zasypkę wykopu gruntem rodzimym.

Na dz. 580/1 projektowany przyłącz kanalizacyjny o średnicy 160 mm krzyżuje się z siecią gazową średnioprężną. W miejscu skrzyżowania będzie wykonany przewiert w rurze ochronnej PE 250x14,8 mm o długości  $L = 10$  m.

Przed przystąpieniem do prac należy zgłosić je pisemnie w Gazowni w Rzeszowie z min. 7-dniowym wyprzedzeniem. Prace zanikowe podlegają odbiorowi przez pracownika Gazowni w Rzeszowie przed zasypaniem w celu spisania protokołu odbioru skrzyżowania.

#### **1.4.4.4. Przekroczenia drogi powiatowej**

Przekroczenia drogi powiatowej w m. Sołonka:

##### **- PD-1 działka nr ewidencyjny 233/1**

Przekroczenie należy wykonać przewiertem w rurze ochronnej. Rura przewiertowa z PE100 RC o średnicy  $315 \times 18,7$  mm i długości całkowitej  $L = 17,0$  m. Do rury ochronnej należy wprowadzić, na płazach dystansowych, przewód technologiczny z rur PE100RC 200x11,9 mm, łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Wyloty rur ochronnych należy zaślepić manszetami.

Długość rury w pasie drogowym  $L = 10,4$  m. Powierzchnia zajętego pasa drogowego – 3,28 m<sup>2</sup>. Pionowa odległość od dna rowu przydrożnego do grzbietu rury ochronnej wynosi 1,3 m, a od nawierzchni drogowej -  $h=1,82$  m,

##### **- PD-2 działka nr ewidencyjny 233/1**

Przekroczenie należy wykonać przewiertem w rurze ochronnej. Rura przewiertowa z PE100RC o średnicy  $315 \times 18,7$  mm i długości całkowitej  $L = 15,0$  m. Do rury ochronnej należy wprowadzić, na płazach dystansowych, przewód technologiczny z rur PE100RC 200x11,9 mm, łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Wyloty rur ochronnych należy zaślepić manszetami.

Długość rury w pasie drogowym  $L = 10,7$  m. Powierzchnia zajętego pasa drogowego – 3,37m<sup>2</sup>. Pionowa odległość od dna rowu przydrożnego do grzbietu rury ochronnej wynosi 1,25 m, a od nawierzchni drogowej -  $h=2,11$  m.

##### **- PD-3 działka nr ewidencyjny 233/1**

Przekroczenie należy wykonać przewiertem w rurze ochronnej. Rura przewiertowa z PE100RC o średnicy  $315 \times 18,7$  mm i długości całkowitej  $L = 17,0$  m. Do rury ochronnej należy wprowadzić, na płazach dystansowych, przewód technologiczny z rur PE100RC 200x11,9 mm, łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Wyloty rur ochronnych należy zaślepić manszetami.

Długość rury w pasie drogowym  $L = 9,9$  m. Powierzchnia zajętego pasa drogowego – 3,12 m<sup>2</sup>. Pionowa odległość od dna rowu przydrożnego do grzbietu rury ochronnej wynosi 1,3 m, a od nawierzchni drogowej -  $h=2,2$  m.

Komory przewiertowa i kontrolna umieszczone zostaną poza pasem drogowym drogi powiatowej. Przebieg trasy pokazano na mapie sytuacyjno-wysokościowej i na rys. szczegółowym T-6.

#### **1.4.4.5. Przekroczenie drogi gminnej**

Przekroczenie drogi gminnej o nawierzchni asfaltowej – dz. 537/2 Sołonka należy wykonać metodą przewiertu w rurze ochronnej. Rura ochronna PE 315x18,7 mm o długości L= 17,5 m. Do rury ochronnej należy wprowadzić, na płozach dystansowych, przewód technologiczny z rur PE100RC 200x11,9 mm, łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Wyloty rur ochronnych należy zaślepić manszetami. Szczegóły na rys. T-7.

#### **1.4.4.6. Przewierty na działkach prywatnych**

Z uwagi na zagospodarowanie działki oraz uzgodnienia z właścicielami projektowany przyłącz kanalizacyjny przebiegający przez działkę nr 580/1, 580/2, 608 w m. Sołonka na odcinku o długości L = 10,0 m, należy wykonać metodą przewiertu w rurze ochronnej dwuwarstwowej PE100-RC ø250x14,8 mm.

Do rury ochronnej należy wprowadzić, na płozach dystansowych, przewód technologiczny z rur PE100RC 160x9,5 mm, łączonych przez zgrzewanie doczołowe. Wyloty rur ochronnych należy zaślepić manszetami. Szczegóły na rys. T-7.

Zaprojektowano także przewierty bez rury ochronnej wykonane rurą PE100RC o średnicy 200x11,9 mm. Wynika to z usytuowania kanalizacji w terenie (istniejąca zabudowa, sieci podziemne) oraz z warunkami określonymi przez właścicieli działek. Na dz. 565/1 na odcinku S31-S31.1 przewidziano przewiert o długości L = 40,0 m oraz na dz. 537/3 na odcinku S23-S24 - przewiert o długości L=19,0m.

Lokalizacja według planu zagospodarowania terenu.

### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i przepisami.

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1)**Kanał sanitarny** – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków sanitarnych.
- 2)**Przewód tłoczny ścieków sanitarnych** – rurociąg ciśnieniowy przeznaczony do transportu ścieków sanitarnych.
- 3)**Pompownia ścieków** – obiekt służący do przetłaczania ścieków
- 4)**Kineta** – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
- 5)**Komora kanalizacyjna (studzienka)** – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.
- 6) **Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- 7) **Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał dopływowy.
- 8)**Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek re wizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiających dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. Materiały**

### **2.1. Materiały stosowane**

#### **Kanalizacja sanitarna**

System kanalizacji grawitacyjnej, tłocznej i przyłącza należy wykonać z rur i kształtek Ø200x5,9mm, Ø160x4,7mm PVC-U SN8, jednorodne – lite, rdzeń niespieniony, rur Ø200x11,9mm, Ø160x9,5mm, 63x3,8 mm PEHD100RC SDR17.

Przejścia pod drogami powiatowymi zabezpieczyć rurami ochronnymi PEHD100RC SDR17 Ø 315x18,7mm.

Przejście pod drogą gminną zabezpieczyć rurami ochronnymi PEHD100RC SDR17 Ø 315x18,7mm.

Przewierty na działkach prywatnych zabezpieczyć rurami ochronnymi PEHD 100 SDR17 Ø250x14,8 mm.

Skrzyżowanie z gazociągami średniego ciśnienia zabezpieczyć rurami ochronnymi PEHD 100 SDR17 Ø 315x18,7mm, Ø250x14,8 mm.

Skrzyżowanie z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi zabezpieczyć przez nałożenie na kable rur ochronnych dwudzielnych.

Łączenie rur z PVC-U na wcisk z zintegrowaną uszczelką gumową, rur PEHD poprzez zgrzewanie doczołowe. Rury PVC-U i kształtki produkowane zgodnie z normą PN-EN1401-1, ze względu na szczelność układu muszą pochodzić od jednego producenta.

### **Studzienki**

Studzienki kanalizacyjne DN425 mm, DN630 mm oraz DN1000 mm z tworzyw sztucznych wykonanych z kinetą przelotową lub połączeniową z rurą wznoszącą PP mm SN8 wraz z rurą teleskopową wyposażoną w pokrywę żeliwną o nośności 12,5, 40,0 ton - w drogach, studzienki w drodze z płytą odciążającą.

Studnie wykonać zgodnie z PN-B-03264:2002, PN-B 10729:1999, PN-EN 476:2012 dopuszczone do stosowania w sieciach kanalizacyjnych; aprobatą techniczną COBRTI „Instal”; dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym zgodnie z PN-EN 124-1-6:2015-07; odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych (PE,PP) zgodnie z ISO/TR 10358; odporność chemiczna uszczelki ISO/TR 7620.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi.

## **2.2. Ustalenia dotyczące składowania materiałów**

Materiały winny być składowane w odpowiednich magazynach, nie powinny być narażone na działanie promieni słonecznych i uszkodzenia mechaniczne.

Dłuższe magazynowanie rur i kształtek powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych.

### Rury z tworzyw sztucznych

- Należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.

- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 1 m.

- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.

- Składowanie rur w stosach powinno odbywać się na powierzchniach płaskich z zastosowaniem belek drewnianych, które powinny pokryć przynajmniej 50% powierzchni składowania. Wysokość stosu nie powinna przekraczać 2,00 m.

- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (kapturki, wkładki itp.).

- Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

- Nie dopuszczać do zrzucania elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.
- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

#### Kręgi

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

#### Włazy żeliwne

Składowanie włazów może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

#### Kruszywa

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.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z projektem. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła pochodzenia materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien pod względem typów i ilości odpowiadać wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Roboty ziemne wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego jak koparka o zasięgu łyżki do głębokości 4m. Zasypkę przy użyciu spycharki. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### **4. Transport**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.



Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy. Transport rur i kształtek może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikę towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym. Jest on uregulowany odnośnymi przepisami ruchu kołowego na drogach publicznych.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur z tworzyw sztucznych należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- rury z PVC, na platformie samochodu powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, 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 1,0m,
- 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 1,0 m
- kształtki z tworzyw sztucznych należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z tworzyw sztucznych.

Kręgi należy transportować 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 ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawieszonych równomiernie po obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

## **5. Wykonanie robót**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami specyfikacji technicznej, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Trasę projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej tyczyć w obecności przedstawiciela GZWik. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Inspektor Nadzoru będzie podejmował decyzje w sposób sprawiedliwy i bezstronny.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w specyfikacji technicznej, a także w normach i wytycznych.

Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca robót przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany przewód kanalizacyjny oraz zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia. Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić na 7 dni wcześniej o robotach użytkowników uzbrojenia podziemnego i nadziemnego znajdującego się w sąsiedztwie kanalizacji oraz powiadomić i uzgodnić sposób prowadzenia robót z właścicielami dróg, a także prywatnych posesji.

## **5.2. Zakres wykonywanych robót**

- Zakres o średnicach i długościach wg punktu 1.4.1, 1.4.2 opracowania.
- Szczegółowy zakres robót według kosztorysu „ślepego”.
- Zakres ewentualnego odwodnienia wykopu określa sam wykonawca w odpowiedniej pozycji kosztorysowej i jest on niezmienny do końca budowy.
- Pełna obsługa geodezyjna – wytyczenie tras oraz wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej z naniesieniem na mapy sytuacyjno - wysokościowe wykonanego uzbrojenia.

### **5.2.1. Roboty ziemne**

Roboty ziemne związane z budową kanalizacji z tworzyw sztucznych, powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami. Odnosnie powyższego, należy zaznaczyć, że właściwości mechaniczne tworzyw sztucznych w zakresie modułu sprężystości różnią się znacznie od materiałów tradycyjnych jak kamionka, beton, żeliwo. Wyżej wymieniona różnica powoduje, że układanie przewodów odbiega w określonym zakresie od warunków i sposobów stosowanych w układaniu przewodów z materiałów tradycyjnych. Rury z materiałów tradycyjnych przyjmują w zasadzie w całości obciążenie gruntem - zasypki wykopu. W związku z powyższym rodzaj zasypki, jak też stopień jej zagęszczenia w bezpośrednim otoczeniu rur tzw. strefie rurociągu jest „względnie obojętny”.

Rury nie podlegają deformacji w zakresie przekroju poprzecznego. Deformacja dla w/w rur to już jest ich zniszczenie - co najmniej pęknięcie. Natomiast rury z tworzyw sztucznych - tworzywa sprężystego, układane w ziemi, pod wpływem obciążenia gruntem - zasypką wykopu, podlegają deformacji.

Dopuszczalna deformacja przekroju poprzecznego rury z tworzywa sztucznego określana jest na  $3 \div 5\%$  jej wysokości. Stwierdzona w praktyce po wieloletniej eksploatacji deformacja nawet do  $10 \div 15\%$ , nie powodowała zniszczenia rury (pęknięcia). Warunkiem dla rur z tworzyw w zapobieganiu nadmiernej deformacji ich przekroju poprzecznego jest wprowadzenie do współdziałania sztywności gruntu w określonej strefie rurociągu. Na warunek sztywności gruntu składają się dwa elementy:

- sztywność obsypki ochronnej rury
- sztywność gruntu rodzimego strefy obsypki.

Uzyskanie sztywności obsypki ochronnej rury polega na wykonaniu bezpośredniej obsypki przewodu piaskiem sytkim drobno-, średnio- lub gruboziarnistym z należytych jej ubiciem - zagęszczeniem.

Uzyskanie sztywności gruntu rodzimego strefy obsypki ochronnej polega na nienaruszeniu w czasie wykonywania wykopów struktury gruntu rodzimego bez względu na jego rodzaj. Oba rodzaje sztywności są od siebie współzależne i z tego względu jest koniecznym przestrzeganie warunków w sposobie wykonywania tak wykopów, jak i zasypki ochronnej.

Dla potrzeb budowy kanalizacji z tworzyw sztucznych mogą być stosowane wykopy ciągłe - wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych oraz o ścianach skarpowych bez obudowy, jednak do określonego poziomu. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest zależny od warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych. Generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań bhp jest aby przy głębokościach większych niż 1 m, niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia, wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne posiadały pionowe ściany odeskowane i rozparte, przy czym w gruntach suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe - nieszczelne.

Wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych, spełniają warunek nienaruszalności struktury gruntu rodzimego - sztywność gruntu w strefie obsypki ochronnej rury z zastrzeżeniem, że poniżej górnego poziomu tej obsypki powinno być odeskowanie szczelne.

Wykopy szerokoprzestrzenne o ścianach skarpowych wykonywanych w zasadzie mechanicznie do rzędnej posadawiania przewodu, nie mogą mieć zastosowania z uwagi na brak możliwości zapewnienia utrzymania nienaruszonej struktury gruntu w strefie obsypki ochronnej rury, w szczególności biorąc pod uwagę opady atmosferyczne, oraz występowanie wody gruntowej.

#### - Rozkładanie wykopów

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś przewodu, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowanie obiektów specjalnych np. studni. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi przewodu w ustalonych uprzednio odległościach stanowiących wyrobisko wykopu.

#### - Szerokość wykopu

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami branżowymi, stosowanymi normami oraz przepisami BHP. Szerokość dna wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i technologii stosowanej przy robotach pod wykopy.

Wymagane szerokości dna wykopu:

Średnica rury (mm)	Szerokość dna wykopu odeskowanego (metrach)
do 315	0,85 ÷ 1,15

#### - Zabezpieczenie wykopu

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,0 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi. Przy wykopach szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odpowiednimi władzami lokalnymi.

#### - Odsparowanie i transport urobku

Odsparowanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odsparowanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metod odsparowania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu odeskowanego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odsparowanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jedno- lub wieloczerpakowej. Prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek stosuje się tam, gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory.

Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w projekcie zakresem robót zmechanizowanych.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

#### - Odwadnianie wykopów

Roboty montażowe - układanie kanałów musi być wykonane w wykopach o podłożu odwodnionym. Odwodniony stan podłoża, pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę i montaż złączy.

Do odwodnienia zastosować agregaty pompowe z napędem elektrycznym. Agregaty pompowe winny być pod całodobowym nadzorem obsługi.

Poziom wody gruntowej należy utrzymywać na założonym poziomie pod projektowanym dnem wykopu przez cały okres realizacji posadowienia rurociągu. Zaprzestanie pompowania może nastąpić dopiero po zasypie rurociągu.

Wykonawca w zależności od rzeczywistych warunków może przyjąć inną technologię odwadniania, o ile zapewni ona prawidłowe odwodnienie wykopów w całym okresie trwania robót ziemnych.

#### - Przygotowanie podłoża

Układanie kanalizacji poprzedzają czynności związane z wykonaniem odpowiedniego rodzaju wykopu dostosowanego do warunków wymaganych dla rur i rodzaju sieci. Układanie rurociągu wymaga uprzedniego przygotowania podłoża z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rur. Podłoże stanowi w zasadzie dolną część obsypki strefy ochronnej rury.

W wypadku nastąpienia tzw. przekopu - nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W przypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego, jak i sztucznego wykonana z ubitego - zagęszczonego piasku, powinna być zgodna z projektem. Dla wszystkich rodzajów podłoża wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

#### - Zasypywanie rurociągu i zagęszczanie gruntu

Zasyp rurociągu w wykopie składa się z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Zasyp kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

etap II - wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń po próbie szczelności złączy rur,  
 etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórkę deseków i rozpór ścian wykopu.

Wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu. Obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurą. Obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę.

Dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest aby materiał obsypki szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą.

Zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach. Bardzo ważne jest zagęszczenie - podbicie gruntu w tzw. pachach przewodu, które należy wykonać przy użyciu podbijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rury wykonać z piasku sypkiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

Zaleca się stosowanie sprzętu który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości co najmniej 10 cm od rury.

Ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzone sprzętem przy 30 cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Rur PE nie wolno układać bezpośrednio na ławach betonowych, jak również nie wolno ich zabetonować.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami powinien być nie mniejszy niż 95 % zmodyfikowanej wartości modułu Proctora, około 90 % w przypadku wykopów powyżej 4 metrów i 85 % w pozostałych przypadkach, lecz zgodny z wytycznymi podanymi w projektach.

Sposoby zagęszczania gruntu

Rodzaj sprzętu	Ciężar (kg)	max. grubość warstwy		minimalna grubość warstwy ochronnej	ilość cykli (przejazdów przy zagęszczeniu)	
		żwir, piasek	ił, glina, muł		do 85% zmodyfikowanej	Do 90% zmodyfikowanej
Gęste udeptywanie	-	0,10	-	-	1	3
Ręczne ubijanie	min 15	0,15	0,10	0,30	1	3
Ubijak wibracyjny	50 ÷ 100	0,30	0,20 - 0,025	0,50	1	3
Wibrator płytowy o rozdzielnej	50 ÷ 100	0,20	—	0,50	1	4
Wibrator płytowy (płaszczynowy)	50 ÷ 100	0,15		0,50	1	4
	100 ÷	0,20		0,40	1	4
	200 400	0,40	0,20	0,80	1	4

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place drogi i ulice). Można do tego celu użyć materiału rodzimego.

## 5.2.2. Technologia montażu i układania rur

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu z piasku grubości 15cm. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu symetrycznie do jej osi.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Przy opuszczaniu przewodu na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia. Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Montaż przewodów z PVC i PE wykonać w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem.

Minimalne własności fizyko-mechaniczne jakie powinny spełniać rury PVC:

- Wytrzymałość na rozciąganie:

próba krótka do 3 minut	55 MPa
wartość obliczeniowa	10 MPa
- Wydłużenie względne przy zerwaniu 15%
- Współczynniki rozszerzalności linowej  $80 \times 10^{-6} \text{ } 1/^{\circ}\text{C}$
- Moduł sprężystości Younga:

krótkotrwały, 1 minuta	3200 MPa
długotrwały, 50 lat	1400 MPa
- Temperatura mięknięcia metodą Vicata B  $\geq 75^{\circ}\text{C}$ .

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

#### Połączenia rur

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 się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury 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.

Rury z PVC należy łączyć na uszczelki gumowe montowane automatycznie w fazie produkcji. Przed montażem rur kanalizacji grawitacyjnej obydwie końcówki rur muszą być oczyszczone, zewnętrzna powierzchnia uszczelki i bosy koniec rury nasmarowane środkiem poślizgowym (mydło lub spray silikonowy). Wsuwać bosy koniec do kielicha. Rury podbijać piaskiem w strefie pach. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Łączenie rur PE o średnicy 63 i większych należy wykonać poprzez zgrzewanie czołowe, które polega na łączeniu części przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i docięnięcie, bez stosowania materiału dodatkowego. Powstaje połączenie homogeniczne. Wykonywanie operacji zgrzewania czołowego może być prawidłowe tylko wówczas, gdy stosowany sprzęt pozwala na kontrolę temperatury i siły docisku.

Urządzeniem stosowanym do wykonywania tego typu połączeń jest zgrzewarka doczołowa. W celu osiągnięcia wysokiej jakości złącz muszą być przestrzegane wszystkie procedury i warunki zgrzewania. Stosowane dzisiaj w technologiach zgrzewania maszyny są urządzeniami automatycznymi, sterowane komputerowo. Urządzenia te również posiadają możliwość rejestracji i wydruku parametrów zgrzewania jak i ich obróbki.

Zgrzewane mogą być tylko materiały tego samego rodzaju, wskaźnik płynięcia MFI 5/190 winien zawierać się w przedziale  $0,3 \div 13$  g/10 minut. Grubości ścianek łączonych elementów winny ze sobą korespondować; łączyć można tylko części z tej samej klasy ciśnienia.

Wymagane narzędzia i urządzenia:

- Obcinarka do rur lub piła z szablonem,
- Zgrzewarka powinna spełniać następujące minimalne wymagania:
  - przyrządy mocujące winny dawać możliwość unieruchomienia części wraz ze stopniowym zaciskaniem, jednakże bez uszkodzenia ich powierzchni,
  - w urządzeniu powinna być możliwość obróbki wiórowej czół zamocowanych części z zachowaniem ich równoległości,
  - maszyna powinna posiadać stabilną budowę, by występujące podczas procesu zgrzewania naprężenia nie powodowały deformacji mających niekorzystny wpływ na przebieg operacji,
  - powierzchnie robocze elementu grzewczego muszą być płaskie i równoległe,
  - rozkład temperatury na powierzchniach roboczych nie może wykazywać różnic większych niż 10°C.

Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak: mgła, deszcz, śnieg lub wiatr. Zgrzewanie można prowadzić przy temperaturach otoczenia od 0°C ÷ 45°C. Przy temperaturach poniżej 0°C lub powyżej 45°C należy podjąć odpowiednie środki w celu zapewnienia właściwej temperatury w strefie zgrzewania (np. ustawienie namiotu ochronnego z ewentualnym ogrzewaniem). W celu uniknięcia nadmiernego schładzania zgrzewu przez ciąg powietrza lub wiatr, należy zamknąć przeciwległe końce rur. W przypadku bezpośredniej ekspozycji słonecznej, równomierny rozkład temperatury na całym obwodzie rury można zapewnić przez osłonięcie strefy zgrzewania. Jakość zgrzewu zależy w znacznym stopniu od staranności wykonania prac przygotowawczych, dlatego należy poświęcić im szczególną uwagę.

#### Element grzewczy

Temperatura elementu grzewczego winna wynosić  $210 \div 225$ °C. Temperatura zgrzewania winna utrzymywać się w przedziale  $200 \div 220$ °C. Przed przystąpieniem do zgrzewania należy sprawdzić poprawność wskazań temperatury termometrem cyfrowym. Kontrolę temperatury należy prowadzić również od czasu do czasu w trakcie prowadzenia zgrzewania. Powierzchnie elementu grzewczego chronić przed zabrudzeniem. Każdorazowo przed rozpoczęciem zgrzewania obie strony elementu grzewczego należy wyczyścić stosując suchy, gładki papier, ewentualnie drewnianą łopatkę. W czasie przerw między zgrzewaniem, element grzewczy chronić przed wiatrem, zabrudzeniem lub uszkodzeniem.

Prace przygotowawcze

Obie części zamocowane w maszynie do zgrzewania należy poddać jednoczesnej obróbce wiórowej specjalnym heblem. Grubość wiórów powinna być mniejsza niż 0,2 mm. Obróbka jest wystarczająca, gdy na obu zgrzewanych częściach nie ma już miejsc nieobrobionych. Wióry, które dostaną się do wnętrza rury lub złączki należy usunąć przy pomocy szczypiec. Powierzchnie zgrzewane w żadnym wypadku nie mogą być już dotykane rękami. W przeciwnym razie konieczne jest czyszczenie powierzchni technicznie czystym spirytusem. Po obrobieniu, części dosunąć do siebie, aż do ich zetknięcia. Szczelina między obiema częściami w żadnym miejscu nie może być większa od 0,5 mm. Jednocześnie należy sprawdzić czy części nie są względem siebie przemieszczone. Ewentualne przemieszczenie nie może być większe niż 10% grubości ścianki. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem.

### **5.2.3 Studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych**

Pod dno studzienek należy wykonać podłoże z piasku o grubości 15 cm, a w gruncie nawodnionym ze żwiru wraz z drenażem. Podłoże należy zagęścić.

Studzienka zbudowana jest z elementów:

- 1) kinety (podstawa studzienki z wyprofilowaną kinetą),
- 2) rur gładkich wznoszących stanowiących komin studzienki,
- 3) rur teleskopowych z pokrywą żeliwną
- 4) płyty odciażającej dla studzienek zlokalizowanych w drodze

Studzienki należy wykonać z PP, PE o średnicy DN425mm, DN630mm oraz DN 1000mm. Połączenie rur ze studzienką jest analogiczne do połączenia rur kielichowych. Połączenie poszczególnych elementów pierścieniami, uszczelkami lub klinami zgodnie z zaleceniami producenta studzienek. Studzienka winna być zakończona rurą teleskopową z włazem żeliwnym.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy wykop zasypać warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomierne. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń ruchu drogowego.

### **5.2.4 Przejścia przewodu przez przeszkody terenowe**

Przejścia przewodu przez takie przeszkody jak: ciekі wodne, drogi o istotnym znaczeniu komunikacyjnym itp. powinny być wykonane dokładnie według ustaleń i pozwoleń wydanych przez ich właścicieli. W przypadku kolizji z uzbrojeniem podziemnym: telekomunikacyjnym, elektroenergetycznym, wodociągowym, gazowym należy stosować rozwiązania przewidziane projektem, tj. rury ochronne.

### **5.2.5 Rury ochronne**

Rury ochronne należy zastosować zgodnie z projektem.

Wprowadzenie rury kanalizacyjnej do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz polietylenowych umieszczonych na przewodzie technologicznym w rozstawie co 1,5 m. Wyloty rury ochronnej zaślepić manszetami.

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

### **5.2.7 Roboty drogowe**

W ramach przedmiotowej inwestycji odtworzenie nawierzchni dróg zniszczonych w czasie wykonywania robót. Roboty odtworzeniowe wykonać po trasie wykopów w pasie o szerokości wykopu powiększonej o 0,30m odcinek z każdej strony wykopu.

- droga żwirowa, utwardzona tłuczniem:

- podbudowa z kruszyw naturalnych, warstwa górna – 15cm,
- podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem – 12cm

- droga gruntowa:



- nawierzchnia z kruszywa łamanego – 15cm

Ilości robót drogowych odtworzeniowych zgodnie z Przedmiarem Robót.

Roboty odtworzeniowe wykonywać zgodnie z uzgodnieniem z właścicielami dróg.

## 6. Kontrola jakości robót

W czasie realizacji przedsięwzięcia roboty winny być kontrolowane pod względem:

- poprawności ich wykonania,
- dobrej jakości użycia właściwych materiałów,

przez Wykonawcę robót i Inspektora Nadzoru.

Po wykonaniu sprawdzamy średnicę, podsypkę pod rury z piasku, jakość połączeń, zgodność z projektem i technicznymi warunkami wykonania robót. Przeprowadzamy próbę ciśnienia ułożonego rurociągu.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest:

- m<sup>3</sup> dla robót ziemnych
- m<sup>2</sup> dla ścian
- m<sup>3</sup> dla robót betonowych
- mb dla rurociągów
- szt. dla armatury
- kpl dla urządzeń

## 8. Badanie instalacji - odbiór robót

Odbiory techniczne robót związanych z montażem przewodów należy przeprowadzać w oparciu o przyjęte ustalenia i uzgodnienia. W przypadku przewodów kanalizacyjnych wszelkie uzgodnienia należy przeprowadzić z Zakładem Wodociągów i Kanalizacji administrującym na danym terenie.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny.

Wszystkie prace dotyczące odbiorów technicznych należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawa „Prawo budowlane”, zarządzeniami resortowymi, a w szczególności przestrzegać stosownych Polskich Norm tematycznych.

W odniesieniu do specyfiki budowy przewodów kanalizacyjnych w zakres odbioru i badań wchodzi:

- zgodność wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- prawidłowość wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- prawidłowość montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku,
- prawidłowość zabezpieczenia odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia, przeprowadzenie próby szczelności na ciśnienie,

### 8.1. Próba szczelności kanałów na eksfiltrację

Po zastabilizowaniu odcinka przewodu PVC obsypką między studzienkami należy dokonać próby szczelności. Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610:2015-10 dla kanalizacji grawitacyjnej.

Rurociąg z rur kanałowych z PVC poddaje się próbie ciśnienia 3,0 m sł. wody. Ciśnienie może być mniejsze, o ile to wynika z zagłębienia przewodu i studni. Wszystkie otwory na badanym odcinku dokładnie zaślepić. Napełnić badany odcinek wodą do poziomu w studzience górnej, co najmniej 0,5 m niższego niż rzędna terenu przy studzience dolnej. Gdy poziom wody w studzience górnej wyniesie 0,5 m ponad górną krawędź wylotu kanału, należy pozostawić tak

wypełniony kanał przez 1 godzinę (celem odpowietrzenia i zastabilizowania). Po tym czasie próba szczelności winna wynosić:

- 30 minut dla kanałów o długości do 50 m,
- 60 minut dla kanałów o długości powyżej 50 m.

W tym czasie ubytek wody (dopełniana ilość wody) powinien być nie większy niż 0,02 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni rury.

Pozytywna próba na eksfiltrację świadczy o szczelności również na infiltrację.

## **8.2. Rodzaje odbiorów**

Rozróżnia się następujące rodzaje odbioru, wynikające z technologii i organizacji prowadzenia budowy: odbiory międzyoperacyjne, odbiory częściowe, odbiory końcowe.

### Odbiory międzyoperacyjne

- Przebieg tras,
- Podsypki pod rurociągi,
- Zagęszczenia zasypki,
- Szczelność połączeń.

### Odbiór częściowy

Odbiorem objęte są poszczególne fazy robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy. Poza tym mogą to być fragmenty robót lub zakończone elementy budowy, co do których Inwestor zgłosił zastrzeżenia częściowego odbioru. Odbiór ten powinien być dokonywany komisyjnie przy udziale Inspektora Nadzoru inwestycyjnego, Kierownika Budowy oraz przedstawiciela użytkownika. Odbiór ten powinien być potwierdzony protokołem Komisji, z podaniem ewentualnych usterek i terminu ich usunięcia.

### Odbiór końcowy

Odbiorem tym objęty jest przewód po całkowitym zakończeniu robót, przed przekazaniem przewodu do eksploatacji lub odcinka przewodu w wypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć Komisji dokumenty zgodnie z obowiązującymi w tym względzie zarządzeniami.

Po dokonaniu odbioru powinien być sporządzony protokół podpisany przez wszystkich członków Komisji. Protokół Komisji powinien zawierać wykaz zauważonych wad i usterek z terminem ich usunięcia i nazwiskiem osoby upoważnionej do stwierdzenia wykonania poprawek.

Podstawą rozpisania odbioru końcowego przez Inwestora będzie stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku budowy, że roboty będące przedmiotem odbioru zostały wykonane i nadają się do odbioru.

Podczas odbioru końcowego należy sprawdzić czy:

- zostały zastosowane materiały i urządzenia zgodne z wymogami dokumentacji technicznej i o odpowiedniej jakości,
- odległości przewodów w stosunku do innych sieci uzbrojenia podziemnego są prawidłowe.

W przypadku niezgodności wykonania robót z dokumentacją i technicznymi warunkami wykonania i odbioru lub braku wymaganych dokumentów, należy przerwać odbiór. Ponowny odbiór rozpisać po stwierdzeniu Inspektora Nadzoru o wykonaniu poprawek, czy dostarczeniu brakujących dokumentów odbiorowych.

Do odbioru końcowego należy przedłożyć:

- Dokumentację techniczną z naniesionymi poprawkami w trakcie wykonawstwa.
- Protokoły z odbiorów częściowych z udziałem przyszłego użytkownika sieci.
- Dziennik budowy,
- Oświadczenie Kierownika budowy o wykonaniu przedmiotu odbioru zgodnie z dokumentacją techniczną, sztuką budowlaną i technicznymi warunkami wykonania i odbioru,
- Atesty i aprobaty techniczne na zastosowane materiały.

### 8.3. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

W celu zabezpieczenia ruchu pieszego należy zamontować tymczasowe kładki lub inne podesty. Kładki te powinny posiadać obustronną barierkę wysokości 1,1 m z poziomymi poprzeczkami na wysokości 30 cm. Oparcie kładki na powierzchni terenu min. 80 cm z każdej strony.

Zobowiązuje się wykonawcę do zabezpieczenia wykopów w trakcie trwania budowy, a w szczególności po zakończeniu dnia roboczego zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126 z 2003 r),
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.).

### 9. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi protokół finansowo - rzeczowy potwierdzający zakres i wartość wykonanych robót spisany z udziałem Inspektora Nadzoru, załączony do rachunku.

### 10. Przepisy związane

Powołano się na następujące normy, zarządzenia:

- Prawo budowlane (Dz.U.2021 poz.2351)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3 marca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach (Dz. U.2022 poz. 699),
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2022 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz.U.2022, poz.1260 )
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 lipca 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2022, poz. 1620).
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 5 września 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2022 poz. 2057)
- Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dnia 7.06.2001 r. (Dz. U.2001 nr 72 poz. 747).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 31.01.2022r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2022, poz. 248).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U.2003 Nr 120, poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U.2003 Nr 47, poz. 401),

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz.U.1993 nr 96, poz. 437)
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-EN 1997-2:2009 - Geotechnika. Badania polowe.
- PN-B-06050:1999/Ap1:2012p - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-EN1610/2012p:2002 - Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10729:1999 - Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1610:2015 - 10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-06050:1999/Ap1:2012P - Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Oznaczenie odporności na działanie substancji chemicznych.
- PN-70/C-89015 - Rury poliuretanowe. Metody badań.
- PN-EN1329-1:2001 - Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
- PN-92 / B-10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-IEC 60364-7-704:1999 - Instalacje placów budowy i robót rozbiórkowych.
- PN-EN 12464-1:2004 - Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych oraz dworców i środków transportu publicznego.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zeszyt 9 COBRTI INSTAL, 2003r