

## **SST – 00.03**

### **KANALIZACJA SANITARNA – ROBOTY MONTAŻOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót montażowych kanalizacji sanitarnej związanych z realizacją inwestycji pn: „**Rozbudowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowości Marcinkowice, ulica Sportowa, Gmina Oława**”.

##### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zadania inwestycyjnego zgodnie z p.1.1

##### **1.3. Zakres robót objęty SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji sanitarnej metodą wykopu otwartego.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji kanalizacji obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe,
- kontrola jakości.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z ustaleniami PN-87/B-01070 „Sieć kanalizacyjna – zewnętrzna - obiekty i elementy wyposażenia - terminologia” oraz określeniem w Specyfikacji Technicznej ST – 00.00 „Wymagania Ogólne”.

###### **Kanały**

- kanalizacja – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzenia ścieków,
- wykop – doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów),
- kanał nieprzelazowy – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1 m,
- kanał ściekowy – liniowa budowla przeznaczona do odprowadzenia ścieków,
- rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową,
- kanał zbiorczy – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.
- kanał boczny – kanał doprowadzający ścieki do kanału zbiorczego,
- kolektor główny kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorowych i odprowadzenie ich do odbiornika (oczyszczalni),
- kanał ściekowy sanitarny grawitacyjny - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych,
- przyłącze sanitarne grawitacyjne – kanał odprowadzający w sposób grawitacyjny ścieki bytowo gospodarczych z kanalizacji wewnętrznej budynku do kanałów zbiorczych grawitacyjnych lub ciśnieniowych,
- przyłącze sanitarne ciśnieniowe – kanał odprowadzający pod ciśnieniem ścieki bytowo-gospodarcze z przydomowej przepompowni ścieków do grawitacyjnych lub ciśnieniowych kanałów zbiorczych,
- podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.
- podłoże naturalne z podsypką – podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.
- podłoże wzmocnione – podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.
- podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym w projekcie grubości 15 cm.
- obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką otaczający przewód kanalizacyjny wysokości 30 cm ponad wierzchem rury,

- zasypka – warstwa wypełniającego materiału gruntowego od rzędnej wierzchu obsypki do rzędnej terenu (wyluczając grubość warstw wierzchnich tj nawierzchnie, humus,),
- powierzchnia zwilżona – wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.

#### Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

- studzienka kanalizacyjna połączeniowa – studzienka rewizyjna na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów i łączy co najmniej dwa kanały dopływowe w jeden kanał odpływowy,
- studzienka rewizyjna – na kanale przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów,
- studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych,
- studzienka kaskadowa – studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki spadają bezpośrednio na dno studzienki z osadnikiem lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy,
- studzienka inspekcyjna – wyposażona we właz o małej średnicy umożliwiający kontrolę i inne zabiegi eksploatacyjne jedynie z poziomu terenu bez możliwości wchodzenia obsługi do wnętrza studzienki,
- kineta – wyprofilowana część studzienki z wbudowanym dnem, wyposażona w połączenia kielichowe zapewniające szczelne połączenie studni z rurociągami oraz rurą trzonową,
- rura trzonowa – element ścienny przeznaczony do pionowej rozbudowy studzienki,
- rura teleskopowa – element przejściowy między rurą trzonową a zwieńczeniem studzienki,
- właz kanałowy – zwieńczenie studzienki składające się z korpusu i ruchomej pokrywy,
- stożek betonowy – żelbetowy element konstrukcyjny układany na podłożu gruntowym i stanowiący podparcie zwieńczenia studzienki,
- pierścień odciążający – żelbetowy pierścień odciążający do studzienek fi 425
- wylot kanału – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika,
- rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.

#### Elementy studzienek

- komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych; wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika lub dna studzienki,
- komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej,
- płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki,
- spocznik – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i SST, poleceniami Inspektora Nadzoru (Inżyniera Kontraktu). Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne”.

### **1.6. Odkrycia wykopaliskowe**

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inżyniera oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

### **1.7. Urządzenia i materiały nie przewidziane w dokumentacji**

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłe, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami,

W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania,

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

### 1.8. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. *"Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur"*. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

## 2. MATERIAŁY

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydaną przez odpowiednie Instytuty Badawcze zgodnie aktualnie obowiązującymi przepisami. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora nadzoru.

Dla przedmiotowego przedsięwzięcia zaprojektowano materiały:

- Rury kanalizacyjne kielichowe Dz160 i Dz200 mm PVC – U, litych, klasy S (SN = 8 kN / m<sup>2</sup>, SDR 34), łączonych na uszczelki gumowe, wg PN-EN 1401 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji – Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,
- Rury  $\phi$  63PE SDR17 PN10 – do rurociągów ciśnieniowych,
- Rura stalowa  $\phi$  273x8 – jako rura osłonowa dla przewiertów,
- Kompletnie systemowe studzienki z tworzyw sztucznych DN 425 mm z kinetami przelotowymi lub kątowymi, rurą wznoszącą, zwieńczone włazem żeliwnym D400 lub B125 spoczywającym na pierścieniu, lub stożku odciążającym spełniające następujące wymagania:
  - studzienki zgodne z normą PN-EN 13598-2,
  - studzienki dostosowane do głębokości zabudowy 6 m i do poziomu wody gruntowej 5m, zweryfikowana badaniami długotrwałymi, wg normy PN-EN 13598-2, bez dodatkowych zabiegów montażowych,
  - kinety i rury trzonowe spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009 (dotyczącej studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem),
  - rura trzonowa karbowana z PP o sztywności obwodowej SN>4kN/m<sup>2</sup> w badaniu z normą PN-EN 14982:2007,
  - światło studzienki na całej wysokości studzienki nie powinno być mniejsze niż 400mm (otwór włazu, rury teleskopowej),
  - kinety z PP, kinety wyposażone w głęboki kielich połączeniowy do łączenia z karbowanym trzonem,
  - parametr dopuszczalnego poziomu wody gruntowej 5m i dopuszczalnej głębokości 6m zweryfikowana badaniami długotrwałymi, wg normy PN-EN 13598-2, bez dodatkowych zabiegów montażowych,
  - dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu i łatwe zagęszczenie podsypki,
  - wymagane jest zastosowanie kinet kątowych i połączeń umożliwiających elastyczną regulację zgodnie z projektem bez użycia kolan (przegub kielichowy do łączenia rur umożliwiające zmianę kierunku ustawienia +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie),
  - zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 powiązane z konstrukcją drogi, nie przenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
  - włazy/wpusty wykonane z żeliwa szarego, włazy nie wentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przed przedostawaniem się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni, co obniża koszty eksploatacji,
  - włazy zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej, pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej (aprobata IBDiM),
  - odporność chemiczna zgodnie z ISO/TR 10358,
  - pierścieniowe uszczelki z elastomeru powinny spełniać wymagania materiałowe zawarte w:

PN-EN681-1:2002, PN-EN 681-2:2003 oraz w PN-EN 1989:2002; natomiast uszczelki gumowe powinny spełniać wymagania materiałowe zawarte w ISO/TR 7620,

- dopuszczalne obciążenie ruchem drogowym SLW60
- wymaga się aby studnia posiadała dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym IBDiM.

➤ **Kompletne studnie DN1000**

studnia wg. normy PN-EN 1917 z prefabrykowanych elementów żelbetowych łączonych na uszczelki gumowe, zapewniające całkowitą szczelność (rodzaj gumy dostosowany do przewidywanej agresji chemicznej), wykonane z betonu o odpowiedniej wytrzymałości klasy C 40/50, wodoszczelności W-10, nasiąkliwości poniżej 4% i mrozoodporności F150, z prefabrykowaną kinetą, zamontowanymi przejściami szczelnymi i stopniami żeliwnymi typu ciężkiego. Dennica (szklanka, kineta, spocznik) wykonane z betonu C40/50 jako jeden odlew z betonu samozagęszczalnego dojrzewający w szalunku. Wewnętrzne powierzchnie betonowe studni należy zabezpieczyć powłokami antykorozyjnymi (żywice epoksydowe) całkowicie odcinającymi dostęp środowiska agresywnego lub zastosowanie betonu klasa ekspozycji XA3 (pH 4,5-4,). Na przykrycie studzienek stosować płytę pokrywową z włazem żeliwnym o klasie dostosowanej do rodzaju terenu - w drogach stosować właz żeliwny typu ciężkiego klasy D 400 oraz konus 1000/600, w pozostałych terenach właz żeliwny klasy C250. Przy osadzaniu włazów kanalizacyjnych można stosować maksymalnie trzy betonowe pierścienie regulacyjne DN 600 mm, wysokości maksimum 10 cm każdy. Należy unikać w miarę możliwości stosowania pierścieni wysokości 5 cm.

➤ **Studnia rozprężna**

Konstrukcja studni rozprężnej powinna zapewniać zmniejszenie energii strumienia przepompowywanych ścieków - dopływ styczny po obwodzie a odpływ ze środka studni. Studnie wykonane z tworzyw sztucznych PE i PP (polietylen i polipropylen). Szywność obwodowa trzonu – SN 4 zgodna z PN-EN 14982. Otwór włazowy w stożku studni powinien być usytuowany mimośrodowo, celem ułatwienia dostępu do studni. Maksymalna wysokość zwężonej części (DN 600) musi być zgodna z PN-EN 476. Stopnie złazowe wykonane z materiałów nie podatnych na korozję (wzmocnione tworzywo sztuczne). Uszczelki łączące elementy studni zgodne z PN-EN 681-1 oraz PN-EN 1277 – elastomerowe uszczelki wargowe – potrójne. Każda studnia rozprężna wyposażona jest w Filtr z aktywnego węgla do usuwania przykrych zapachów oraz emisji siarkowodoru przeznaczony do systemu studni z otworem włazu DN 600. Zmodyfikowany węgiel aktywny (nieimpregnowany) powinien być umieszczony w wymiennych woreczkach. Wszystkie elementy filtra powinny być zbudowane z materiałów odpornych na korozję (np. PE, stal kwasoodporna), z regulowanym zamknięciem, dźwignią rozprężną oraz wbudowaną uszczelką nieprzepuszczającą odoru pomiędzy filtrem, a ścianką studni. Zawory odprowadzające wody deszczowe powinny być szczelne na odór. Nie dopuszcza się systemów filtrów z syfonem wodnym. Filtr dedykowany dla przepływów powietrza  $V_{min} = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$

➤ **Pompownia przydomowa**

Całkowicie podziemna, wykonana w formie prefabrykowanych studni polimerobetonu lub z tworzywa sztucznego o średnicy wewnętrznej  $D_w=800\text{mm}$  z włazem żeliwnym  $\varnothing 600\text{mm}$  kl. D400 zamykanym oraz z wykonanymi króćcami wlotowymi i wylotowymi, wyposażoną w: jedną pompę wirową, zatapialną do ścieków o mocy ok.1,5kW z wirnikiem półotwartym z rozdrabniaczem, wewnętrzną instalację tłoczną wykonaną z rur i kształtek ze stali nierdzewnej DN50, wyposażoną w armaturę odcinającą i zwrotną tzn. zawór odcinający i zwrotny DN50; panel zasilający sterowniczy (szafkę sterowniczą) do zabudowy zewnętrznej min IP65, automatycznie sterujący pracą pompy poprzez czujniki pływakowe. Rozdrabniacz: wykonany ze stali o podwyższonej odporności na ścieranie hartowanej do twardości 55-60 HRC, zapewnia rozdrabnianie wszystkich nietypowych zanieczyszczeń jak szmaty, podpaski, pieluszki, prezerwatywy i inne, jednocześnie gwarantując nie blokowalność pompy, co obniża koszty eksploatacji. Silnik zabezpieczony przed ściekami poprzez uszczelnienie mechaniczne (nie dopuszcza się stosowanie uszczelnień typu simering jako awaryjnych i mało odpornych na ścieki). Podstawowe parametry pompy :  $H=5\text{m}$   $q=2,5\text{l/s}$   $v=1,0\text{m/s}$

**2.1. Beton** - B15 na bloki oporowe, powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07

**2.2. Podsypka i obsypka piaskowa** - kruszywo mineralne naturalne – piasek wg PN-B-11113:199:2

**2.3. Kruszywo mineralne naturalne** - piasek wg PN – B-11113:3

Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Gatunki		
		1	2	3
1	2	3	4	5
1.	Skład ziarnowy			
	a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż	1	5	10
	b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, nie więcej niż	15 <sup>1)</sup>	15 <sup>1)</sup>	15 <sup>1)</sup>
	c) wskaźnik piaskowy, większy niż	75	65	40
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1	0,2
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa		
4.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , nie więcej niż	0,2 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	-
5.	Wskaźnik wodoprzepuszczalności, nie mniejszy niż	8,0 <sup>3)</sup>	8,0 <sup>3)</sup>	-
1) Nie dopuszcza się w nadziarnie ziaren większych od 4 mm.				
2) Wymaganie dotyczy piasku do betonów cementowych.				
3) Wymaganie dotyczy piasku do warstw i urządzeń filtracyjnych.				

## 2.4. Kruszywo mineralne łamane wg PN-B-111112

Zawartość w procentach (m/m)

Lp.	Właściwości	Wymagania		
		miat	piasek łamany	mieszanka drobna granulowana
1	2	3	4	5
1	Skład ziarnowy			
	a) zawartość frakcji (2,0 – 4,0)mm, powyżej	-	-	15
	b) zawartość nadziarna, nie więcej niż	20	15	15
	c) wskaźnik piaskowy, większy niż:			65
	- dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	20	65	
	- dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	20	55	55
	- dla kruszywa z wapieni	20	40	40
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,5	0,1	0,1
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa		

## 2.5. Zabezpieczenie wykopu

Przewiduje się metodą wykopu otwartego o ścianach pionowych z umocnieniem ażurowym.

## 2.6. Składowanie materiałów

### 2.6.1. Rury

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie.

Rury należy układać w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane osobno. Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur: powodując ich deformację.

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.

Składowane rury i elementy nie mogą być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, rozpuszczalników i kontakt z otwartym ogniem. Należy chronić rury przed uszkodzeniami, silnym zanieczyszczeniem uszczelnień i przed obciążeniami punktowymi. W przypadku późniejszego składowania bez opakowania fabrycznego należy każdorazowo uzależnić ilość warstw rur od warunków gruntowych, miejscowych warunków przeładunku bezpieczeństwa. Pod pierwszą warstwą rur powinny być ułożone drewniane kantówki, aby zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzaniu rur do podłoża.

#### **2.6.2. Składowisko 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.

### **3. SPRZĘT**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- wciągarka mechaniczna 1,6t
- wciągarka ręczna 5,0t
- samochód skrzyniowy 5,0t, 10t
- betoniarka elektryczna
- spawarka elektryczna
- agregat prądotwórczy.
- zestaw do wykonywania instalacji tymczasowej do przerzutu ścieków : korki do zamykania kanałów, rurociągi tymczasowe, pompy zatapialne do ścieków
- samochód dostawczy
- żuraw samochodowy
- narzędzia do cięcia rur
- komplet elektronarzędzi
- zestaw do inspekcji rurociągów kamerą TV
- innego sprzętu – odpowiadającego wymaganiom, zawartym w projekcie organizacji robót

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywania robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### **4. TRANSPORT**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne” Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu w taki sposób aby uniknąć uszkodzeń oraz zgodnie z przepisami BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

#### **4.1. Rury**

Transport może odbywać się na zasadach określonych w przepisach Prawa o Ruchu Drogowym. Rury przewozić w pozycji leżącej - poziomej równolegle do kierunku jazdy na podkładach i klinach uniemożliwiających przesuwanie rur i kontakt z burtami. Rury powinny być przewożone na odpowiednio przygotowanych pojazdach oraz w sposób fachowy załadowane i rozładowane. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Należy unikać jakichkolwiek uderzeń. Rury są zwykle dostarczane w 6-cio metrowych odcinkach z fabrycznie nałożonym łącznikiem. Oryginalne opakowanie fabryczne, najczęściej w formie palety rur nadają się do transportu i składowania.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

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

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,

- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 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 z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne” Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji, harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą prowadzone roboty związane z ułożeniem kanałów.

Z uwagi na trudności z ustaleniem szczegółowego przebiegu uzbrojenia podziemnego przed przystąpieniem do prac Wykonawca wykona ręcznie wykopy kontrolne i określi rzeczywisty przebieg uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem przedstawiciela właściciela lub dysponenta uzbrojenia.

### 5.1 Skrzyżowania z istniejącymi sieciami

- kable telekomunikacyjne tA - wykonać w wykopach otwartych z zastosowaniem rur ochronnych PE, Arot A58PS/1,5m.
- kable energetyczne eNN i eWN - zastosować na kablu rurę ochronną Arot A58 PS/2.0m.
- wodociągi, kanalizacja deszczowa - wykonać przejście „pod” lub „nad” bez stosowania rur ochronnych.
- gazociąg –należy postępować zgodnie z PN-91/M-34501”Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania”.

### 5.2 Roboty ziemne – wykopy i nasypy

Wykopy należy wykonać zgodnie z wytycznymi SST – 00.02 „Roboty ziemne”

### 5.3. Podłoże

#### 5.3.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 - 0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

### 5.4. Roboty montażowe metodą tradycyjną

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do układania kanałów. Spadki i głębokości posadowienia kanału wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. 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.

### 5.5. Ogólne warunki układania kanałów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. 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 30 m. Przewody kanalizacji 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 i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie 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 wartości  $\pm 20$  mm. 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 zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu. Na odcinku około 3m przed studnią rozprężną rurociąg zaizolować łupkami dwudzielnymi styropianowymi.

## 5.6. Kanały grawitacyjne

Rurociągi zaprojektowano z rur kanalizacyjnych Dz 200mm i Dz160 mm PVC klasy S (SDR 34) litych, kielichowych łączonych na uszczelki gumowe. Posadowienie kanałów przewiduje się wykonać na gruncie piaszczystym (Ps), na odcinkach przebiegających przez teren o podłożu zwięzłym należy kanał posadowić na podsypce z piasku o grubości warstwy 15cm. Zasypanie wykopów obsypką 30 cm ponad wierzch rur. Rurociągi będą wykonywane w wykopach o ścianach pionowych umocnionych. Podsypkę i obsypkę należy wykonać ręcznie z zagęszczeniem, pozostały nasyp mechanicznie, również z zagęszczeniem. Część robót przewidziano wykonywać metodą przewiertu bez naruszania konstrukcji istniejącej nawierzchni. Ułożenie kanałów zaprojektowano z minimalnymi dopuszczalnymi spadkami o rzędnych uwidoczniowych na załączonych mapach sytuacyjno-wysokościowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy 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 i infiltrację, zabezpieczenia przewodu przed korozją.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne.

Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych.
- Sprawdzenie metod wykonania wykopów – wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją oraz użytym sprzętem.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się w celu 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-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia

agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.

- 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 sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych 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 grubość 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: na podstawie 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.
- Badania w zakresie przewodu, liniowego odwodnienia, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na obejmują: badanie stanu odcinka kanału, 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 wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.
- Badanie połączenia rur należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.1. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku)
- wskaźnik zagęszczenia podsypki, obsypki rurociągu oraz zasypania wykopów powinien być zgodny z pkt. 5.3 i 5.4

#### 6.2. Badanie szczelności rur

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki: dla przewodu rur z tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{w1}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody wynosi:

- $t = 30$  min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m.
- $t = 1$  h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

Dopuszczalny całkowity ubytek wody  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych robót oraz obliczenie rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Jednostką obmiarową kanalizacji jest 1 metr (m) ułożonego kanału, dla każdego typu i średnicy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają odbiorowi wg ST 00.00 „Wymagania Ogólne” Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu sprawdzenia wymogów.

### 8.1. 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, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

#### 8.1.1. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób 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,
- zagęszczenia gruntu nasypowego 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.

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.

### 8.2. 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 szczelności całego przewodu.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne podano w ST – 00.00 „Wymagania Ogólne”. Cenę jednostki obmiarowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem wykonanych robót. Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie próby szczelności sieci,
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz gruzu i ziemi na miejsce składowania,
- odwóz materiałów z odzysku na wyznaczone miejsce,
- próbę szczelności,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- *PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych*
- *PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych*
- *PN-B-10729 Studzienki kanalizacyjne*
- *PN-B-09700:1986 - Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych*
- *PN-EN 1092-1:2007 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 1: Kołnierze stalowe*
- *PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne*
- *PN-EN 558:2008 Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z oznaczeniem PN i klasy*
- *PN-H-97080-06:1984 - Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji*
- *PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością*
- *PN-EN 1401-1:1999 - Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji, wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu*
- *Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Wymagania techniczne*
- *COBRTI INSTAL*
- *Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL. Zeszyt 7. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe*

**Uwaga: należy każdorazowo sprawdzić ważność i aktualność przywołanych norm i przepisów.**