

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**SST – TS 02**

**SIECI TECHNOLOGICZNE**

**ROZBUDOWA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W BRATOSZEWICACH**

Opracował:

Spis treści :

1. WSTĘP.....	3
1.1 Przedmiot SST.....	3
1.2 Zakres stosowania SST.....	3
1.3 Zakres robót objętych SST.....	3
1.4 Określenia podstawowe.....	9
1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....	9
2. MATERIAŁY.....	9
2.1 Materiały do budowy sieci.....	9
2.1.1 Przejścia szczelne.....	10
2.2 Materiały do budowy wewnętrznej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej w obiektach technologicznych.....	11
2.3 SKŁADOWANIE.....	11
2.3.1 Rury i kształtki.....	11
2.3.2 Kruszywo.....	12
2.3.3 Cement.....	12
2.3.4 Włazy kanałowe.....	12
3. SPRZĘT.....	12
4. TRANSPORT.....	13
4.1 Rury i kształtki.....	13
4.2 Kręgi betonowe.....	14
4.3 Włazy kanałowe.....	14
4.4 Mieszanka betonowa.....	14
4.5 Kruszywa.....	15
5. WYKONYWANIE ROBÓT.....	15
5.1 Wymagania ogólne.....	15
5.2 Roboty przygotowawcze.....	15
5.2.1 Roboty rozbiórkowe.....	16
5.2.2 Roboty ziemne.....	16
5.2.3 Nadmiar gruntu.....	17
5.2.4 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy wykopu.....	17
5.3. Posadowienie przewodów.....	17
5.4 Roboty montażowe.....	18
5.4.1 Układanie i montaż rurociągów.....	18
5.4.2 Montaż studni rewizyjnych.....	19
5.4.3 Miejsca kolizji i skrzyżowań.....	19
5.5 Zasypywanie wykopu i zagęszczanie gruntu.....	20
5.5. Badanie szczelności.....	21
5.5.1 Próba na eksfiltrację wody z przewodu.....	21
5.5.2 Próba na infiltrację.....	21
5.5.3 Przeprowadzenie prób szczelności rurociągów technologicznych i instalacji.....	22
5.6 Wymagania szczegółowe dla robót budowlano - montażowych.....	22
5.7 Uporządkowanie placu budowy.....	22
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	23
7. OBMIAR ROBÓT.....	24
8. ODBIÓR ROBÓT.....	24
8.1 Odbiór częściowy.....	24
8.1.1 Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu.....	24
8.2 Odbiór techniczny końcowy.....	25
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	25

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, które zostaną wykonane w ramach rozbudowy istniejącej oczyszczalni ścieków w Bratoszewicach

Zakresem opracowania objęte zostały :

- Budowa nowych instalacji dla obsługi i poprawnego działania układu w zakresie doprowadzenia i odprowadzenia ścieków do poszczególnych urządzeń, obsługę z zakresu gospodarki osadowej osad, oraz dostarczenia niezbędnej ilości powietrza do urządzeń
- Przebudowa oraz budowa nowych odcinków sieci kanalizacji lokalnej, tłocznej oraz grawitacyjnej dla obsługi oczyszczalni
- Likwidacja istniejącego uzbrojenia terenu ze względu na kolizję z projektowanymi obiektami, projektowanym układem technologicznym

### 1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych SST

Zakres robót dla rurociągów zamieszczono w poniższej tabeli

Lp.	Opis rurociągu	Medium	Średnica	Długość	Material	Uzbrojenie na trasie RT (poza obiektami technologicznymi)
-	-	-	[mm]	[m]	-	-
1	RT1 - Rurociąg tłoczny z przepompowni ścieków surowych do Zblokowanej Oczyszczalni Mechanicznej	ściek surowy	Dz160	34,90	PE100 SDR17	
2	RT2 - Rurociąg grawitacyjny z komory rozdziału do selektora	ściek surowy	Dz200	22,53	PE100 SDR17	
3	RT3 - Rurociąg grawitacyjny z komory rozdziału do komory denitryfikacji	ściek surowy	Dz200	24,83	PE100 SDR17	
4	RT4 - Rurociąg grawitacyjny z komory rozdziału do Zagęszczacza Grawitacyjnego Osadów	ściek surowy	Dz160	36,92	PE100 SDR17	

5	RT5 - Rurociąg grawitacyjny z komory nitrifikacji II do osadnika wtórnego	osad	Dz160	9,48	PE100 SDR17	zasuwa nożowa DN150 do zabudowy w ziemi
6	RT6 - Rurociąg grawitacyjny z osadnika wtórnego do komory pomiarowe	ściek oczyszczony	Dz250	14,46	PE100 SDR17	
7	RT6.1 - Rurociąg grawitacyjny z komory pomiarowej do wylotu ścieków oczyszczonych	ściek oczyszczony	Dz315	60,55	PCV SN8	komora pomiarowa z przepływomierzem - 1 kpl.
8	RT7 - Rurociąg powietrza ze stacji dmuchaw do komory nitrifikacji i zmiennych funkcji	powietrze	Dz160	3,70 27,50	stal 304 / PE100 SDR17	
9	RT7.1 - Rurociąg powietrza ze stacji dmuchaw do Komory Tlenowej Stabilizacji Osadów	powietrze	Dz160	3,80 42,25	stal 304 / PE100 SDR17	
12	RT10 - Rurociąg grawitacyjny osadów z osadnika wtórnego do przepompowni osadów	osad	Dz160	15,68	PE100 SDR17	
13	RT11 - Rurociąg tłoczny osadów z przepompowni osadów do selektora	osad	Dz90	58,11	PE100 SDR17	
14	RT12 - Rurociąg tłoczny osadów z przepompowni osadów do komory defosfatacji	osad	Dz90	53,06	PE100 SDR17	
15	RT13 - Rurociąg tłoczny osadów z przepompowni osadów do Komory Tlenowej Stabilizacji Osadów	osad	Dz90	24,99	PE100 SDR17	
16	RT14 - Rurociąg tłoczny osadów flotujących z osadnika wtórnego do Komory Tlenowej Stabilizacji Osadów	osad	Dz90	10,66	PE100 SDR17	pompownia osadu flotującego - 1 kpl.

17	RT15 - Rurociąg tłoczny osadów z Zagęszczacza Grawitacyjnego Osadów do stacji odwadniania osadów	osad	Dz110	35,25	PE100 SDR17	zasuwa nożowa DN100 do zabudowy w ziemi, rura osłonowa stalowa (w rejonie zbliżenia do silosu) dz=219,1/6,3, L~6m
18	RT15.1 - Rurociąg tłoczny osadów z przepompowni osadów do stacji odwadniania osadów	osad	Dz90	37,31	PE100 SDR17	zasuwa nożowa DN80 do zabudowy w ziemi
19	RT16 - Rurociąg grawitacyjny wód nadosadowych z Zagęszczacza Grawitacyjnego Osadów do kanalizacji wewnętrznej	wody nadosadowe	Dz125	6,66	PE100 SDR17	zasuwa nożowa DN125 do zabudowy w ziemi
20	RT17- Kanalizacja wewnętrzna	ścieki	Dz160	110,24	PCV SN8	1 x studzienka ściekowa uliczna z osadnikiem i syfonem, 5 x studnia bet. 1,20m + 1 x studzienka inspekcyjna 315mm,
21	RT18 - Rurociąg odcieków z płyty stacji zlewczej	ścieki	Dz160	5,05	PCV SN8	1 x studzienka ściekowa uliczna z osadnikiem i syfonem + płyta ociekowa
22	RT19 - Rurociąg ścieków dowożonych ze stacji zlewczej 2	ścieki	Dz160	1,87	PCV SN8	brak
23	Wodociąg w ul. bez nazwy	woda	Dz 160	195,27	PE100 SDR17	1 zasuw DN150, 3 zestaw HP DN80 nadziemny na odgałęzieniu z zasuwą
24	Przyłącze wodociągowe do oczyszczalni	woda	Dz 125	13,1	PE100 SDR17	1 zasuw DN125, pod jezdnią rura osłonowa stalowa dz=273/7,1 komora wodomierzowa wraz z armaturą
25	Wewnętrzna sieć wodociągowa na terenie oczyszczalni	woda	Dz40, Dz63, Dz125	22,04 13,97 56,65	PE100 SDR17	2 zasuw DN32, 1zasuwa DN50, 1 zestaw HP DN80 nadziemny z zasuwą

26	Przebudowa istn. kanału deszczowego - rozwiązanie kolizji z proj. budynkiem technologicznym	ścieki deszczowe	Dz400 Dz315	23,44 69,26	PCV SN8	4 studni betonowych 1,2m
27	Przebudowa istn. kanału sanitarnego - rozwiązanie kolizji z proj. wiatą i pompownią osadów (jednocześnie jest to przebudowa kolektora doprowadzającego ścieki - z kierunku zachodniego)	ścieki sanitarne	Dz315	22,4	PCV SN8	6 studni betonowych 1,2m
28	Przebudowa kolektora doprowadzającego ścieki sanitarne - z kierunku północnego	ścieki sanitarne	Dz315	104,18	PCV SN8	4 studni betonowych 1,2m
29	Przebudowa kolektora odprowadzającego ścieki oczyszczone do odbiornika (kanał poza teren oczyszczalni)	ściek oczyszczony	Dz315	130,34	PCV SN8	4 studni betonowych 1,2m, umocnienie wylotu do rowu rura osłonowa pod jezdnią dz508/11 L~30,25m
30	Przebudowa istn. wodociągu 50mm na terenie oczyszczalni- rozwiązanie kolizji z proj. wiatą i pompownią osadów	woda	Dz63	40,80	PE100 SDR17	

Zakres robót dla instalacji wod-kan zamieszczono w poniższej tabeli

Rodzaj instalacji/funkcja	Medium	Średnica	Długość	Materiał	Uzbrojenie na trasie rurociągu
-	-	[mm]	[m]	-	-
1	2	3	4	5	6
Ob. 3 – Pomieszczenie Zblokowanej Oczyszczalni Mechanicznej (ZOM)					
<b>Kanalizacja sanitarna:</b> – instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej i pion wentylacyjny	ścieki sanitarne	160	3,70	PCV	– 1×przejście pod ławą fund. rura ochronna PVC Dz250mm, L=0,7m – 1×trójnik skośny redukcyjny 160/110mm – 2×łuk <45°
		110	10,5		– 5×łuk <45° – 1×trójnik skośny redukcyjny 110/50mm – wywiewka L=0,5m
– odwodnienie pomieszczenia		160	2,10		– odwodnienie liniowe L=3,0m połączenie dolne 160mm
– połączenie umywalki		50	0,50		– 1×łuk <45° – 1×syfon butelkowy PVC – 1×umywalka szer. 600mm wisząca mocowana na wspornikach

<b>Wodociąg:</b> – instalacja wodociągowa podposadzkowa	woda pitna	50	2,5	PP-R	– 1×trójnik 50/50 PP-R – 1×redukcja 50/20 PP-R – 1×przejście pod ławą fund. rura ochronna PVC Dz110mm, L=0,7m
– punkt czerpalny wody zmywnej		20	4,6		– 1×kolano <90° PP-R – 1×trójnik redukcja 20/15 PP-R
– podłączenie umywalki		20	2,3		– 2×kolano <90° PP-R – zawór antyskażeniowy typ HA – zawór kulowy DN 15 ze złączką do węża
– punkt czerpalny wody technologicznej dla obsługi		15	2,8		– bateria umywalkowa z podgrzewaczem ciepłej wody + oczomyjka
– podłączenie urządzenia ZOM		50	0,6		– 1×kolano <90° PP-R – 1×przejście PP-R/stal – 1×kolano <90° żel.
			DN40	1,5	stal
Ob. 14 – Pomieszczenie Stacji Odwadniania Osadów (SOO)					
<b>Kanalizacja sanitarna:</b> – instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej i pion wentylacyjny	ścieki sanitarne	160	4,7	PCV	– 1×przejście pod ławą fund. rura ochronna PVC Dz250mm, L=0,7m – 1×trójnik skośny redukcyjny 160/110mm – 1×trójnik skośny redukcyjny 110/110mm – 2× łuk <45°
– odwodnienie pomieszczenia oraz odprowadzenie odcieków z prasy talerzowej		110	13,80		– 6×łuk <45° – 1×trójnik skośny redukcyjny 110/50mm – 1×wywiewka L=0,5m
– odwodnienie kanału technologicznego rurociągu osadów		160	2,10		– odwodnienie liniowe L=7,0m podłączenie dolne 160mm
– podłączenie umywalki		110	2,00		– 1×wpust piwniczny żeliwny podłączenie dolne 110mm zasyfonowane
Wodociąg:		50	0,50		– 1× łuk <45° – 1×syfon butelkowy PVC – 1×umywalka szer. 600mm wisząca mocowana na wspornikach
– instalacja wodociągowa podposadzkowa					
–		50	6,0		– 2×trójnik 50/50 PP-R – 1×edukcja 50/20 PP-R – 1×przejście pod ławą fund. rura ochronna PVC Dz110mm, L=0,7m
– punkt czerpalny wody zmywnej		20	7,8		– 1×kolano <90° PP-R – 1×trójnik redukcja 20/15 PP-R
– podłączenie umywalki		20	3,10		– 2×kolano <90° PP-R – zawór antyskażeniowy typ HA – zawór kulowy DN 15 ze złączką do węża
– punkt czerpalny wody technologicznej stacji		15	2,8		– bateria umywalkowa z podgrzewaczem ciepłej wody + oczomyjka
przygotowania polielektrolitu		50	0,6		– 1×kolano <90° PP-R – 1×przejście PP-R/stal
			DN40		1,5

Ob. 14.2 – Hala załadunku osadów					
<b>Kanalizacja sanitarna:</b> – instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej	ścieki sanitarne	160	1,70	PCV	– 1×trójnik skośny redukcyjny 160/110mm – 1×przejście pod ławą fund. rura ochronna PVC Dz250mm, L=0,7m – 1×kolano <90° – 1×kolano <90° – 2×łuk <45° – 1×trójnik skośny redukcyjny 110/50mm – 1×wywiewka L=0,5m – 1×rewizja pionu
– odwodnienie pomieszczenia		110	1		– odwodnienie liniowe L=4,5m
– podłączenie umywalki		160	2,15		– 2×łuk <45°
		50	0,5		– 1×syfon butelkowy PVC – 1×umywalka szer. 600mm wisząca mocowana na wspornikach
<b>Wodociąg:</b> – instalacja wodociągowa podposadzkowa	woda pitna	20	2,4	PP-R	– 2×kolano <90° PP-R – 1×trójnik 20/15 PP-R
– punkt czerpalny wody zmywnej		20	2,3		– 1×kolano <90° PP-R – zawór antyskażeniowy typ HA – zawór kulowy DN 15 ze złączką do węża
– podłączenie umywalki		15	2,7		– bateria umywalkowa z podgrzewaczem ciepłej wody
Ob. 16 – Budynek techniczno – socjalny					
<b>Kanalizacja sanitarna:</b> – instalacja kanalizacji sanitarnej podposadzkowej	ścieki sanitarne	160	5,75	PCV	– 1×przejście pod ławą fund. rura ochronna PVC Dz250mm, L=0,8m – 4×trójnik skośny redukcyjny 160/110mm – 1×redukcja 160/110mm – 2×redukcja 110/50mm – 12×łuk <45° – 2×trójnik skośny redukcyjny 110/110mm – 5×trójnik skośny redukcyjny 110/50mm – 3×wywiewka L=0,5m – 3×rewizja pionu
		110	24,60		– 3×łuk <45° – 1×trójnik skośny redukcyjny 75/50mm – 2× łuk <45 – 1×wywiewka L=0,5m – 1×rewizja pionu
		75	8,5		– 1×WC kompaktowy – 12×łuk <45°
		110	0,5		– 9×łuk <45° – 4×syfon butelkowy PVC – 2×umywalka szer. 600mm wisząca mocowana na wspornikach – 1×umywalka szer. 500mm wisząca mocowana na wspornikach – 1×zlewozmywak – 1×pisuar – 4×bateria z podgrzewaczem ciepłej wody – 2×wpust piwniczny żeliwny podłączenie dolne 50mm zasyfonowane
– podłączenia umywalek, zlewu, pisuaru, odwodnienia pomieszczeń		50	6,25		



<b>Wodociąg:</b>					
– instalacja wodociągowa podposadzkowa	woda pitna	20	9,0	PP-R	– 1×kolano <90° PP-R – 4×trójnik 20/15 PP-R – 2×trójnik 20/15 PP-R – 1×redukcja 20/15 PP-R
		15	7,2		– 3×kolano <90° PP-R – 2×trójnik 15/15 PP-R – 2×trójnik 15/15 PP-R
– punkt czerpalny wody zmywnej		15	4,5		– 1×kolano <90° PP-R – 1×trójnik 15/15 PP-R – 1×zawór antyskażeniowy typ HA – 1×zawór kulowy DN 15 ze złączką do węża
– podłączenia umywalek, zlewu, pisuaru, prysznic, zlewu i płuczki zbiornikowej		15	23,1		– 6×kolano <90° PP-R – 4×bateria czerpalna z podgrzewaczem ciepłej wody

## 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami  
Pozostałe określenia wg PN-EN 752-1

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej "wymagania Ogólne" p. 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z Dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Materiały stosowane do budowy powinny spełniać wymagania norm. Materiały stosowane do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, opisem technicznym i rysunkami. Ze względu na konieczność zachowania jednorodności systemu, w ramach zakresu objętego niniejszym projektem dla danej grupy materiałów należy zastosować wyroby jednego producenta. Do budowy kanału mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych, posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru.

### 2.1 Materiały do budowy sieci

- rury kanalizacyjne grawitacyjne PVC SN8 w zakresie średnic wg punktu 1.2 o klasie sztywności SN8 łączone za pomocą uszczelek
- rury kanalizacyjne ciśnieniowe PEHD SDR 17 PE100 PN 10 w zakresie średnic wg punktu 1.2 łączone za zgrzewania elektrooporowego.
- rury stalowe 304 bez szwu łączonych przez spawanie
- rury wodociągowe PEHD 17 PE100 PN 10 w zakresie średnic wg punktu 1.2 łączone za zgrzewania elektrooporowego.

- studnie rewizyjne  $\phi$  1,20 – 1,50m, z elementów prefabrykowanych wraz z nawierconymi i fabrycznie osadzonymi króćcami przyłączeniowymi.
- włazy kanałowe żeliwne klasy wg PN-EN 124 D400, B125 z uszczelką gumową, zamykane na zatrzask
- Studzienka ściekowa uliczna 500/640 mm z osadnikiem i syfonem. Na studzience zostanie osadzony wpust ściekowy uliczny z rusztem uchylnym na zawiasie klasa C250
- armatura i zasuwy do wory oraz do ścieków w zakresie średnic wg punktu 1.2
- komora wodomierzowa wraz kompletnym zestawem wodomierzowym
- piasek i żwir na podsypkę i obsypkę rur wg PN-87/B-01100
- woda do betonu i zapraw PN/B-32250
- zaprawy cementowe PN/B-14501
- beton zwykły PN/6731-08

### 2.1.1 Przejścia szczelne

Przejścia szczelne rur stalowych przez ściany zbiorników żelbetowych wykonać z zastosowaniem pierścieni uszczelniających:

- dla uszczelnienia przestrzeni między otworem wiertniczym i przewodem rurowym lub kablem, uszczelnienia rur metalowych, z PE, z PVC, instalacji elektroenergetycznych, systemów kanalizacyjnych przeprowadzanych przez rury osłonowe, cementowe i otwory wiertnicze stosować pierścienie uszczelniające jednoczęściowe zamknięte typu „A” elastyczny gazo- oraz wodoodporny o następujących parametrach:
  - uszczelka gumowa
  - pierścień dociskowy V2A (1.4301), grubość: 3 mm
  - śruby ściągające i podkładki ze stali V4A
  - pierścień gumowy SBR  $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ , grubość: 30 mm
  - trwałość przejścia szczelnego: gaz i woda zgodnie z DIN 1988, 18336/37, DIN 18195, DVGW G 459/I i VP 601.
- dla uszczelnienia miejsc, w których występują duże uderzenia hydrauliczne stosować pierścienie jednoczęściowe zamknięte typu „SF” odporne na wody gruntowe i gazy o ciśnieniu do 5bar o następujących parametrach:
  - uszczelka gumowa
  - pierścień dociskowy V2A (1.4301), grubość: 3 mm
  - śruby ściągające i podkładki ze stali V4A
  - pierścień gumowy SBR  $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ , grubość: 42 mm
  - trwałość przejścia szczelnego: gaz i woda zgodnie z DIN 1988, 18336/37, DIN 18195, DVGW G 459/I i VP 601.

- c) dla uszczelnienia przestrzeni między otworem wiertniczym i już istniejącym przewodem rurowym lub kablem stosować pierścienie uszczelniające typu „SG” dwuczęściowe otwierane odporne na wody gruntowe i gazy o ciśnieniu do 5bar o następujących parametrach:
- uszczelka gumowa
  - pierścienie dociskowe V2A (1.4301), grubość: 3 mm
  - śruby ściągające i podkładki ze stali V4A
  - pierścień gumowy SBR  $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ , grubość: 42 mm
  - trwałość przejścia szczelnego: gaz i woda zgodnie z DIN 1988, 18336/37, DIN 18195, DVGW G 459/I i VP 601.

## **2.2 Materiały do budowy wewnętrznej instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej w obiektach technologicznych**

- instalacja wodociągowa z rur PEHD SDR 17 PN10, łączonych za pomocą złączek zaciskowych
- rury kanalizacyjne z PVC łączone na wcisk za pomocą uszczelek
- armatura wodociągowa (punkty czerpalne, zawory antyskażeniowe, zawory spustowe) i kanalizacyjna (zamknięcia wodne, czyszczaki, wywiewki)

## **2.3 SKŁADOWANIE**

### **2.3.1 Rury i kształtki**

Magazynowane rury powinny być zawsze zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, prze wysoką i niską oraz opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane osobno, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance powinny znajdować się na spodzie. Rury należy składować na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Rury należy składować w położeniu poziomym, na płaskim i równym podłożu. Powierzchnie składowe powinny być utwardzone i zabezpieczone przed gromadzeniem się wód opadowych.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu należy części uszkodzone odciąć a końce rur sfazować. Wysokość podkładów powinna uwzględniać maksymalną średnicę łącznika (pierścienia do połączenia końcówek rur) lub kielichów rur. Podkład drewniany nie mniejszy niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 m. Nie przekraczać wysokości składowania 1 m dla rur o średnicy do 315 mm i wysokości 2 m – dla rur o średnicy powyżej 315 mm.

Kształtki i elementy łączące należy składować w opakowaniach fabrycznych z zachowaniem warunków jak dla rur. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych

temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta. Rury należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane, stosowaniem niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku. W czasie pobierania rur do montażu nie dopuszczać do zrzucania, wleczenia pojedynczych rur lub wiązania. Rury chronić przed nadmierną długotrwałą ekspozycją słoneczną i nadmiernym nagrzaniem od sztucznych źródeł ciepła.

W miejscu składowania zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przeciwpożarowe.

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

### **2.3.2 Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanału. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru oraz zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw

### **2.3.3 Cement**

Cement należy składować na paletach. Na jednej palecie można składować do 40 worków (1T). Miejsce składowania cementu powinno być zabezpieczone przed wilgocią i opadami. Cementu nie należy zimować na placu budowy.

### **2.3.4 Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

## **3. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w ST "Wymagania ogólne" p.3  
Do wykonania prac związanych z budową kanałów należy zastosować odpowiedni sprzęt:

- koparka podsiębierna
- samochód samowyładowczy
- samochód skrzyniowy
- szlifierka kątowa
- dźwig samochodowy
- podnośnik widłowy
- spycharka kołowa lub gąsienicowa
- sprzęt do zagęszczania gruntu
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- przewody do odprowadzania wody z wykopów

- agregat prądotwórczy przewoźny
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami
- taśma miernicza
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca
- podbijaki drewniane do rur
- wciągarka ręczna
- wciągarka mechaniczna
- betoniarki
- żurawie
- wibratory
- zamknięcia mechaniczne - korki, lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zakresem i zasadami opisanymi w Dokumentacji technicznej i ST oraz w terminie przewidzianym Umową.

## **4. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w ST "Wymagania ogólne".

Wszystkie przewożone materiały powinny być transportowane zgodnie z wytycznymi producenta.

### **4.1 Rury i kształtki**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Rury przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury wewnętrzne. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie lub z użyciem podnośnika widłowego. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Nie wolno rur zrzucić lub wlec. Nie wolno transportować pojedynczych rur w łyżce koparki. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

## **4.2 Kręgi betonowe**

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

Kręgi należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez zastosowanie przekładek, rozporów klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach - np.: DIN 7541, OKN, BK, BKL o szerokości "gardzieli" 25-30 mm i udźwigu 1000-1500 kg na hak. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.

Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania.

Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi. Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

## **4.3 Włazy kanałowe**

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

## **4.4 Mieszanka betonowa**

Transport mieszanki betonowej ( w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki oraz obniżenia temperatury, przekraczającej granice określoną w wymaganiach technologicznych

## **4.5 Kruszywa**

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1 Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST "Wymagania ogólne". Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest :

- uzyskać zgodę właściciela/właścicieli terenu;
- uzgodnić warunki zajęcia terenu;
- zminimalizować wpływ robót na środowisko;
- po zakończeniu robót odtworzyć teren do stanu pierwotnego.

Prace związane z wprowadzeniem organizacji ruchu na czas wykonywania robót polegają na ustawieniu tymczasowego oznakowania zgodnie z projektem organizacji ruchu i zabezpieczeniu terenu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami. Tymczasowe oznakowanie i zabezpieczenia na czas przerw w wykonywaniu robót muszą być zdemonutowane lub zasłonięte, a po zakończeniu robót oznakowanie musi być przywrócone do stanu pierwotnego.

### **5.2 Roboty przygotowawcze**

Podstawą wytyczenia trasy jest Dokumentacja projektowa. Projektowana oś rurociągu powinna być oznaczona w terenie przez uprawnionego geodetę. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne (sprawdzone przez służby geodezyjne) Wykonawca przekaze Inspektorowi Nadzoru. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia uzgodnień z gestorami sieci w zasięgu prowadzonych robót budowlano – montażowych. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, konieczna jest budowa prowizorycznych ogrodzeń od strony ruchu, a na noc dodatkowe oznaczenie światłami.

### 5.2.1 Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują następujący zakres prac:

- usunięcie humusu i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót
- usunięcie nawierzchni asfaltowej i betonowej z jezdni, placów i chodników wraz z podbudową : zdjęty materiał należy złożyć tak, aby zapobiec zmieszaniu z ziemią przeznaczoną do wywozu lub zasypki
- demontaż istniejącego wodociągu oraz kanału sanitarnego tłoczego będących w kolizji z projektowanymi obiektami
- demontaż i wykonanie by-passu dla odprowadzenia ścieków oczyszczonych do odbiornika na czas przebudowy (w śladzie starej lokalizacji) kolektora odpływowego

Odtworzenie nawierzchni jezdni i chodników należy wykonać do stanu pierwotnego lub przewidzianego w Dokumentacji Projektowej.

### 5.2.2 Roboty ziemne

Wykopy pod realizowany odcinek rurociągu należy wykonać mechanicznie jako wykop wąskoprzestrzenny, umocniony na całej głębokości. Szerokość wykopu uzależniona jest od średnicy rurociągu i jest powiększona o wolną przestrzeń po 0,5m z każdej strony rury. Roboty ziemne związane z układaniem i montażem sieci kanalizacyjnej należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02 i PN-92/B-10735.

Wykopywany grunt (o ile to możliwe) na odkład należy składować wzdłuż jednej krawędzi wykopu, w odległości minimum 1,0m od jego krawędzi. W przypadku braku możliwości składowania urobku wzdłuż wykopu grunt należy wywieźć na składowisko uzgodnione z Inwestorem. Pas terenu wzdłuż krawędzi wykopu należy stale oczyszczać z wyrzucanej ziemi.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5cm a w gruntach nawodnionych o ok. 20cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +3cm dla gruntów zwięzłych oraz +5cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +5cm. Wejście (zejście) po



drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20m. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia tereny wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu kanału na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

### **5.2.3 Nadmiar gruntu**

Nadmiar gruntu nieskładowanego wzdłuż wykopu należy wywieźć w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Nadmiar gruntu z wykopów jest własnością Inwestora.

### **5.2.4 Obudowa ścian i rozbiórka obudowy wykopu**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczania wykopów na czas budowy rurociągów, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót. Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610. Zgodnie z Dokumentacją projektową wykopy należy umocnić za pomocą szalunku zblokowanego, względnie za pomocą tymczasowych ścianek szczelnych usuwanych z gruntu po zakończeniu robót.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, Wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.

Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się barierki z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokości 0,15 m.

### **5.3. Posadowienie przewodów**

Przewody należy posadowić na podsypce w następujących przypadkach:

- w gruncie rodzimym występują kamienie o rozmiarach przekraczających 22mm dla DN < 200 lub dla DN > 250 o wymiarach nie większych od 40mm

- występują grunty skaliste lub luźne kamienie krzemowe o ostrych krawędziach, wietrzeliny, rumosze, gliny, ropy, piasek pylasty
- zbyt mała jest nośność gruntu – torfy, muły
- inne powody, jak np. naruszono dno wykopu, którego grunt nie nadaje się lub jest trudny do zagęszczania.

Najczęściej ten sam rodzaj gruntu stosuje się na podsypkę dolną (znajdującą się pod dnem przewodu podpierającą przewód na obwodzie 120°), podsypkę górną, obsypkę (warstwa do grzbietu przewodu) i zasypkę wstępną (warstwa wypełniającą nad wierzchem rury do wysokości 30cm). Jeżeli grunt rodzimy jest o niskiej nośności, to należy całkowicie usunąć grunt w strefie ułożenia przewodu i zastąpić go warstwą gruntu obcego. Należy przeanalizować konieczność zabezpieczenia dna wykopu oraz ścian bocznych w strefie gruntu rodzimego geotekstyliami spełniającymi rolę rozdzielczo-filtracyjną nie dopuszczającą do przenoszenia przez wodę gruntową lekkich frakcji pylistych do strefy ułożenia przewodu.

## **5.4 Roboty montażowe**

### **5.4.1 Układanie i montaż rurociągów**

Rury układane w gruncie powinny mieć naturalne podłoże będące nienaruszonym sypkim gruntem o naturalnej wilgotności o wytrzymałości większej niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-86/B-02480. Roboty montażowe prowadzić w wykopie suchym, odwodnienie zgodnie z Dokumentacją projektową. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania = 120°. W dnie wykopu wykonać zagłębienia pod ewentualne połączenia (kielichy, kołnierze). Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Roboty montażowe prowadzić w temperaturze od 0oC do + 30oC. Połączenia rur wykonywać w temperaturze nie niższej + 5oC. Sposób montażu przewodów powinien zapewnić utrzymanie kierunku i spadku zgodnie z dokumentacją techniczną. Rury do wykopu spuszczać sposobem ręcznym po sprawdzeniu na powierzchni ich stanu technicznego. Układanie odcinka przewodu może odbywać się tylko na przygotowanym podłożu. Podłoże powinno być profilowane w miarę układania przewodu. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby osie łączonych odcinków pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, w co najmniej ¼ jego obwodu z wyłączeniem złącz. Złącze powinno być odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby szczelności. Przewody muszą być układane ze spadkiem podanym w dokumentacji technicznej. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów jak: kawałki drewna, kamienie, wyroby betonowe itp. Odchylenie ułożonego przewodu do ustalonego w dokumentacji technicznej kierunku nie powinno przekraczać 1 cm. Łączenie elementów rurowych na łączniki dostarczone przez producenta wraz z rurami. Łączenie odcinków krótkich dokonać po docięciu rur do wymaganej odległości, sfrezowaniu jej końcówek i nałożeniu łączników. Sfrezowanie rur powinno mieć kąt 15o w stosunku do osi rury i długość równą 2-krotnej grubości rury. Głębokość posadowienia rurociągu zgodnie z dokumentacją techniczną i zgodnie z PN-B-10735 Wbudowanie przejść szczelnych do studni za pomocą kształtki „przejście przez ścianę” żelbetową dla rur odpowiedniego typu dostarczanych przez producenta. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z

budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Przewody instalacji wewnętrznych należy prowadzić ze stałym spadkiem, odchylenia od spadku nie mogą przekraczać  $\pm 10\text{mm}$ . Przewody mocować punktami stałymi przy trójkach, a odcinkom między tymi punktami pozostawić możliwość swobodnego ruchu. Wszelkie odgałęzienia należy wykonać za pomocą trójków o kącie rozwarcia nie większym niż 45 stopni. Przybory sanitarne winne być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu użytkowania i konserwacji oraz ich demontażu i ponownego montażu. Przy przejściach przez ściany i stropy oraz pod ścianami należy stosować tuleje lub rury ochronne o średnicy wewnętrznej 5cm większej od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń wypełnić materiałem trwale plastycznym. Do połączeń gwintowych używać kształtek z metalowym gwintem. Gwinty uszczelniać taśmą teflonową lub kitem. Przybory sanitarne typu umywalka, brodzik winne być wyposażone w zamknięcie wodne ( syfon). Przelew należy łączyć z podejściem kanalizacyjnym powyżej zamknięcia wodnego. Spadki przewodów instalacji wodociągowej powinny zapewniać możliwość spuszczenia z nich wody oraz możliwość odpowietrzenia instalacji

#### **5.4.2 Montaż studni rewizyjnych**

Studnie rewizyjne o średnicy  $\phi 1,2\text{ m}$  z prefabrykowanych elementów betonowych C35/45. Studnie składają się z elementów dennych , kręgów przelotowych i pokrywy z otworem włazowym. Dno studni jest monolitycznym elementem prefabrykowanym, betonowym, w którym wyprofilowana jest kineta przeznaczona do przepływu ścieków i łączenia kanałów. Kręgi pośrednie łączone są z elementem dennym oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczelki gumowych. Elementy pokrywowe produkowane są z otworami do włazów kanałowych o średnicy  $\phi 600\text{mm}$ . Studnia powinna być zakryta włazem żeliwnym  $\phi 600\text{mm}$  typu ciężkiego klasy D400 ( wg PN-EN124). Właz powinien posiadać aprobatę techniczną wydana przez COBRI "INSTAL". Należy stosować jedynie włazy z uszczelką, zamykane na zatrzask. Przejście kanałów przez ścianki studni należy wykonać fabrycznie, osadzając odpowiednie króćce przyłączeniowe lub przejścia szczelne przez ścianki betonowe. Przy budowie studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- rodzaj studzienek zgodnie z Dokumentacją projektową,
- studzienki wykonywać na uprzednio wzmocnionym 15cm warstwą pospółki dnie wykopu.
- sposób montażu studzienek zgodnie z instrukcją producenta wyrobu.
- poziom włazu studni równy z poziomem nawierzchni.
- w ścianach komory roboczej zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 25 cm i w odległościach poziomych osi stopni 30 cm.

#### **5.4.3 Miejsca kolizji i skrzyżowań**

Należy zachować normatywne odległości od istniejących sieci przy prowadzeniu równoległym przewodów i skrzyżowaniach. Roboty ziemne w miejscach kolizji z innymi sieciami prowadzić pod nadzorem gestorów tych sieci. Wszystkie napotkane na trasie

wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem. Istniejące wodociągi, kable, gazociągi podwieszać do konstrukcji wsporczych wykonanych indywidualnie na budowie w trakcie prowadzenia robót. Po wykonaniu skrzyżowań przestrzeń pomiędzy kanałem a uzbrojeniem istniejącym wypełnić mieszanką żwirowo-piaskową. W przypadku skrzyżowania z kablami elektroenergetycznymi należy stosować normę PN-76/E-05125. W przypadkach koniecznych stosować na kablach dzielone rury osłonowe, dwudzielne, z dodaniem 0,5 m rury po obu stronach kabla. Prace zabezpieczające należy wykonać po wyłączeniu kabli spod napięcia i pod nadzorem ich właścicieli. W przypadku skrzyżowania z kablami telekomunikacyjnymi należy stosować normę ZN-96 TPSA-004.

## **5.5 Zасыpywanie wykopu i zagęszczanie gruntu**

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz – G1. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10736. Grubość warstwy zabezpieczającej w strefie niebezpiecznej ponad górą rurociągu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Jako materiał do zasypywania dla strefy niebezpiecznej należy zastosować grunt mineralny G1, sypki, drobno lub średnioziarnisty, nie skalisty, bez brył i kamieni, zgodnie z PN-B-02480. Podłoże pod rurociąg wyprofilować pod kątem opasania  $\phi 120^\circ$ . Po zamontowaniu i ułożeniu rur na dobrze zagęszczonym podłożu wykonanego z gruntu G1, należy boki rur podbić gruntem G1 ubijakami drewnianymi. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wysokości 30 cm od wierzchu rury. Ponad 30 cm od wierzchu rury zasypkę wykonać należy gruntem łatwo zagęszczalnym G2 z piasku sypkiego drobno-średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni zagęszczanego ręcznie warstwami o grubości 10 cm równocześnie z obu stron. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 100 % zmodyfikowanej wartości Proctora. Zasypkę wykopu należy wykonać zagęszczając warstwami gruntem łatwo zagęszczalnym (można również stosować piasek wymieszany z gruntem rodzimym) z równoczesną rozbiórką rozparć i odeskowań wykopów. Podbudowę kanału wykonać z gruntu G1, tak jak obsypkę, z piasku lub żwiru. Podczas zagęszczania gruntu utrzymywać jego wilgotność zgodnie z PN-B-02480. Wilgotność zagęszczania gruntu powinna być równa optymalnej lub wynosić min. 80 % jej wartości. Grunt użyty do zasypki nie powinien zawierać brył, gruzu i śmieci. W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu. Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz mają być przestrzegane warunki bezpieczeństwa i higieny pracy, określone w dokumentacji techniczno-ruchowej i w instrukcji obsługi. Nasyp nad przebudowywanym kolektorem odprowadzającym ścieki oczyszczone wykonać z gruntu piasszczystego pozbawionego kamieni. Na całej długości nasypu utrzymać szerokość korony 2,00m i spadek skarp 1:1 i przekrycie przewodu min 1,0m. Na skarpie po wykonaniu wszystkich robót rozłożyć 10cm warstwę humusu i obsiać nasionami traw.

## 5.5 Badanie szczelności

Badanie szczelności należy wykonać zgodnie z PN-EN 1610

### 5.5.1 Próba na eksfiltrację wody z przewodu

Próbie ciśnienia wykonać wg PN-EN 1610 metodą „W”. Próbę wykonać na odcinkach pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Przed wykonaniem próby należy zastabilizować przewody tj. wykonać obsypkę i częściowo przykryć (min 20 cm ponad wierzch rury). Złącza na rurach, jak i na połączeniach ze studzienkami lub przyłączami pozostawić nie zasypane. Ponadto należy zabezpieczyć wszystkie otwory podparciem i zakorkować. Pozostawić tylko najwyższy punkt kanału (odpowietrzenie).

Celem przeprowadzenia próby należy:

- zamknąć kanały przy pomocy specjalnie wyposażonych w króćce z zaworami korków mechanicznych lub worków pneumatycznych
- przewód napełniać wodą grawitacyjnie, ze studzienki od dołu kanału do poziomu terenu ale tak by wartość ciśnienia mierzona w koronie rury zawierała się w zakresie min. 10 kPa i max 50 kPa
- przeznaczony do badania odcinek kanalizacji pozostawić napełniony przez 1h na czas stabilizacji
- czas próby powinien wynosić 30 min z tolerancją +/- 1 min
- poprzez uzupełnianie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane w tolerancji 1 kPa w stosunku do wartości próbnej

Dla zadanego w podanym wyżej zakresie ciśnienia próbnego należy mierzyć i zapisywać dodaną ilość wody oraz jej poziom podczas procesu kontroli.

Warunki próby są spełnione wtedy, gdy dodana ilość wody nie przekracza podanych niżej ilości:

- $0,15 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  w czasie 30 min. dla kanałów,
- $0,20 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  w czasie 30 min. dla kanałów włącznie ze studniami kanalizacyjnymi,
- $0,40 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  w czasie 30 min. dla studni kanalizacyjnych i komór kontrolnych

Po wykonaniu prób złącza zabezpieczyć odpowiednią obsypką piaskową. Dopuszcza się wykonanie próby ciśnienia metodą „L” wg PN-EN 1610.

### 5.5.2 Próba na infiltrację

Przeprowadzona wcześniej próba na eksfiltrację wody z przewodu jest gwarancją szczelności i świadczy o zabezpieczeniu przed infiltracją.

Próbie należy wykonać tylko w przypadku stwierdzenia obecności wody gruntowej powyżej posadowienia dna kanału. Próbę wykonać na całkowicie wykonanej sieci, przyjmując dopuszczalną ilość wody z infiltracji zgodnie z PN-B-10735.

### **5.5.3 Przeprowadzenie prób szczelności rurociągów technologicznych i instalacji**

Próby szczelności wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych-Tom II Instalacje sanitarne” oraz warunkami podanymi przez producentów rur.

### **5.6 Wymagania szczegółowe dla robót budowlano - montażowych**

Roboty budowlano-montażowe sieci winny być zsynchronizowane z innymi robotami budowlano-montażowymi prowadzonymi na opisywanym terenie i powinny być prowadzone w kolejności podanej poniżej:

- wytyczenie osi tras i punktów charakterystycznych,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie i montaż obiektów kubaturowych,
- ułożenie i montaż rur polietylenowych w wykopach,
- próby szczelności,
- zasypka wykopów i zagęszczenie gruntu,
- dokładne wyczyszczenie kanałów metodą hydrodynamiczną,
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

Całość prac prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych, Zeszyt 9, COBRTI Instal 2003. W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu a w szczególności do ustaleń zawartych w Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji inwestycji oraz ustaleń zawartych w Opinii Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej. Prace w rejonie istniejących sieci prowadzić pod nadzorem właściwych służb ich dysponentów.

Oś rurociągów, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym. Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową. Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót. Włączenie do czynnych sieci wykonać pod nadzorem ich właścicieli i użytkowników.

### **5.7 Uporządkowanie placu budowy**

Plac budowy po zakończeniu robót należy odtworzyć do stanu pierwotnego albo przewidzianego w Dokumentacji Projektowej. W związku z powyższym należy kontrolować staranność wykonywania i zagęszczania poszczególnych warstw zasypki.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST "Wymagania ogólne". Kontrola związana z wykonaniem kanału, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót ziemno - montażowych, zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeżeli 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:

1. 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.
2. badania wykopów otwartych - obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
3. badania podłoża naturalnego - przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami określonymi w Dokumentacji projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji projektowej oraz przedstawić ją do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.
4. badanie podłoża wzmocnionego-przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy zbadać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm ; badanie to obejmuje również usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość jego ułożenia.
5. badanie warstwy ochronnej (obsypki) - obejmuje pomiar jej wysokości ponad wierzch przewodu, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do obsypki oraz skontrolowanie ubicia piasku.
6. badanie zasypu przewodu - obejmuje sprawdzenie zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności
7. badanie materiałów użytych do budowy kanału- następuje poprzez porównanie ich cech, opisanych w dokumentach określających ich jakość, z wymaganiami określonymi w Dokumentacji projektowej oraz bezpośrednio na budowie poprzez oględziny zewnętrzne lub odpowiednie badania specjalistyczne.
8. badania w zakresie ułożenia przewodu na podłożu - obejmuje badanie ułożenia przewodów w planie i w profilu oraz sprawdzenie połączenia rur poprzez oględziny zewnętrzne.

9. badanie w zakresie montażu studni kanalizacyjnych - obejmuje badanie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych oraz zabezpieczenia ich przed korozją.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostki obmiarowe są następujące:

- **[m]** - kanał razem z wykopem, umocnieniem, podłożem i warstwa przykrywającą, wykop liniowy, okładzina rury, na podstawie pomiaru w terenie
- **[szt.]/[kpl.]** - płyta wjazdu, armatura, zestaw hydrantowy itp. na podstawie pomiarów w terenie
- **[m<sup>3</sup>]** - warstwa zasypki przykrywająca kanalizację, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie

Obmiary wykonywanych na budowie robót winny być dokonywane przez Wykonawcę w obecności Inspektora Nadzoru i protokolarnie zapisywane.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST "Wymagania techniczne".

### **8.1 Odbiór częściowy**

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej w trakcie wykonywania robót zmianami i uzupełnieniami
- dane geotechniczne
- wyniki badań gruntów
- poziom wód gruntowych
- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów
- Dziennik budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów

#### **8.1.1 Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu**

Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i wodą z opadów atmosferycznych
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanałów.
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypy 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, atestami producentów oraz normami przedmiotowymi ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania ich połączenia
- szczelności przewodów
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

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 uprawnionego geodetę

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić :

- zgodność wykonania kanału deszczowego z Dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczących usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły badań szczelności przewodu

Po odbiorze technicznym końcowym należy dokonać wpisu do Dziennika budowy. Kierownik budowy jest zobowiązany przy odbiorze końcowym do złożenia oświadczenia:

- o wykonaniu kanału zgodnie z Dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiedniej nieruchomości.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT**

Wymagania ogólne dotyczące rozliczenia robót podano w ST "Wymagania ogólne".

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek właściwego wycenienia robót określonych w Przedmiarze i Specyfikacji technicznej oraz wykonania ich zgodnie z Dokumentacją projektową. Wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące powinny być uwzględnione w cenie ofertowej przedstawionej przez Wykonawcę. Nie przewiduje się dodatkowych możliwości rozliczania takich robót.