

Zamawiający:



Zakład Wodociągów i Kanalizacji - Zakład Budżetowy w Białobrzegach
26-800 Białobrzegi, ul. Rzemieślnicza 30

NIP: 798-000-49-08; tel./fax 0-()-48 6132615; e-mail: zwik_b-gi@wp.pl

Przedsięwzięcie:

„Budowa i przebudowa kanału tłoczego, na odcinku od pompowni ścieków przy ul. Rzecznej do miejskiej oczyszczalni ścieków przy ul. Spacerowej, w Białobrzegach”


SPECYFIKACJA TECHNICZNA

**(ST-2) – BUDOWA I PRZEBUDOWA KANAŁU TŁOCZNEGO
NA ODCINKU OD POMPOWNI ŚCIEKÓW PRZY UL. RZECZNEJ
DO MIEJSKIEJ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW PRZY UL. SPACEROWEJ,
W BIAŁOBRZEGACH**

Zespół autorski:


Projektował:

inż. Władysław Cyrwus
upr. nr NB-8386/120/78


.....
(podpis)

Opracował:

inż. Artur Cyrwus


.....
(podpis)

Radom, styczeń 2010 rok

Wykonawca:

ZPU AKWA – CYRWUS

PROJEKTOWANIE ZEWNĘTRZNYCH SIECI I OBIEKTÓW WOD-KAN
NIP: 796-003-89-56; tel./fax: 0-()-48-3322946; e-mail: akwa@post.pl

Egzemplarz:

1

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST-2).....	4
1.2. Zakres stosowania ST-2.....	4
1.3. Zakres robót objętych ST-2	4
1.4. Określenia podstawowe	7
2. MATERIAŁY	7
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów	7
2.2. Rury	8
2.2.1. Rury ciśnieniowe PE na kanał tłoczny	8
2.2.2. Rury i kształtki ze stali odpornej na korozję.....	8
2.2.3. Połączenia kołnierzone ze stali odpornej na korozję	8
2.3. Armatura	8
2.3.1. Zasuwy wodociągowe	8
2.4. Rury i kształtki ciśnieniowe GRP na kolektor zbiorczy ścieków	9
2.5. Beton	9
2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.....	9
2.7. Składowanie materiałów	9
2.7.1. Ogólne wymagania odnośnie składowania materiałów	9
2.7.2. Rury z PE	10
2.7.3. Rury z GRP	10
2.7.4. Rury stalowe.....	11
2.7.5. Kształtki i armatura	11
2.7.6. Prefabrykaty betonowe.....	11
2.7.7. Włazy kanałowe	11
2.7.8. Materiał podsypki i obsypki rurociągów oraz do zasypania wykopów	11
3. SPRZĘT	12
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	12
3.2. Rodzaje sprzętu.....	12
4. TRANSPORT	13
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	13
4.2. Transport rur i kształtek z PE	13
4.3. Transport kształtek specjalnych z GRP.....	13
4.4. Transport urządzeń	14
4.5. Transport kruszyw	14
4.6. Transport mieszanki betonowej.....	14
4.7. Transport prefabrykatów betonowych	14
5. WYKONANIE ROBÓT	14
5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót	14
5.2. Ogólne warunki wykonywania robót.....	14
5.3. Roboty przygotowawcze (CPV 45 100000-8)	15
5.4. Obsługa geodezyjna (CPV 45 100000-8), roboty inne.....	16
5.4.1. Wytyczenie trasy kanału tłoczego	16
5.4.2. Inwentaryzacja powykonawcza	16

5.5.	Roboty ziemne (CPV 45 111200-0)	16
5.5.1.	Wprowadzenie.....	16
5.5.2.	Roboty pomiarowe	16
5.5.3.	Roboty ziemne – wykopy liniowe.....	16
5.5.3.1.	Wykopy umocnione.....	17
5.5.3.2.	Wykopy nieumocnione o ścianach skarpowych.....	17
5.5.4.	Obudowa ścian i rozbiórka obudowy	17
5.5.5.	Odspojenie i transport urobku	17
5.6.	Odwodnienie wykopów na czas budowy kanału tłoczego (CPV 45 111240-2)	18
5.6.1.	Sposób odwodnienia wykopów	18
5.6.2.	Pompowanie wody z wykopów.....	18
5.6.3.	Wnioski i zalecenia.....	18
5.7.	Roboty demontażowe istniejącego kanału tłoczego ścieków (CPV 45 231300-8)	19
5.7.1.	Instalacja na komorze beztlenowej.....	19
5.7.2.	Odcinek kanału tłoczego w budynku pompowni ścieków	19
5.7.3.	Odcinki istniejącego kanału tłoczego ułożone w ziemi	19
5.8.	Roboty montażowe projektowanego kanału tłoczego (CPV 45 231300-8).....	20
5.8.1.	Wykonywanie podsypki pod projektowany kanał tłoczny	20
5.8.2.	Układanie rur i montaż złączy (CPV 45 231300-8).....	20
5.8.3.	Zgrzewanie doczołowe rur z PE	21
5.8.4.	Zgrzewanie rur z PE przy pomocy złączy elektrooporowych.....	21
5.8.5.	Połączenia kołnierzowe	21
5.8.6.	Kolektor zbiorczy i kanał tłoczny ułożony na komorze beztlenowej.....	21
5.8.7.	Odcinek kanału tłoczego w budynku pompowni ścieków	22
5.9.	Montaż armatury (CPV 45 231300-8)	22
5.9.1.	Montaż zasuw	22
5.9.2.	Montaż zespołu napowietrzająco-odpowietrzającego	23
5.10.	Wykonywanie bloków podporowych (CPV 45 231300-8)	23
5.11.	Prowadzenie rur wodociągowych z PE w rurach osłonowych (CPV 45 231300-8)	24
5.11.1.	Dobór rur osłonowych	24
5.11.2.	Ogólne zasady konstrukcji podpór ślizgowych	24
5.11.3.	Inwentaryzacja powykonawcza	24
5.12.	Próba szczelności kanału tłoczego z rur PE (CPV 45 231300-8)	24
5.13.	Oznakowanie trasy rurociągu (CPV 45 231300-8).....	25
5.14.	Zasypanie wykopów i zagęszczenie gruntu (CPV 45 111200-0)	25
5.14.1.	Wykopy poza drogami — w terenach zielonych.....	25
5.14.2.	Wykopy w drogach i placach o nawierzchniach utwardzonych	25
5.15.	Roboty odtworzeniowe (CPV 45 111200-0)	25
5.15.1.	Renowacja pasów zieleni – trawników	25
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	26
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	26
6.2.	Zakres kontroli	26
7.	OBMIAR ROBÓT	27
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót	27
7.2.	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	28
7.3.	Czas przeprowadzenia obmiaru.....	28
7.4.	Jednostka obmiarowa.....	28
8.	ODBIÓR ROBÓT	28
8.1.	Rodzaje odbiorów robót.....	28
8.2.	Odbiór częściowy	28

8.2.1. Przedłożone dokumenty	29
8.3. Odbiór końcowy	29
8.3.1. Przedłożone dokumenty	29
8.4. Zapisywanie wyników odbioru robót.....	30
8.5. Ocena wyników badań	30
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI – ROZLICZENIE ROBÓT	30
9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności	30
9.2. Cena jednostki obmiarowej	30
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA	31
10.1. Normy	31
10.2. Normy branżowe	32
10.3. Inne dokumenty	32

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST-2)

Przedmiotem niniejszej **Specyfikacji Technicznej (ST-2)**, są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zadaniem inwestycyjnym p.n.: „**Budowa i przebudowa kanału tłoczego na odcinku od pompowni ścieków przy ul. Rzecznej do miejskiej oczyszczalni ścieków przy ul. Spacerowej, w Białobrzegach**”.

1.2. Zakres stosowania ST-2

Specyfikacja Techniczna ST-2 jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST-2

Ustalenia zawarte w niniejszej ST-2 dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową i przebudową istniejącego kanału tłoczego wykonanego z rur żeliwnych kielichowych DN 300 mm na rury PE100 o średnicy D 315 mm, o łącznej długości $L = 582,20$ m,

W zakres robót wchodzi m.in. następujące elementy:

Lp	Rodzaj robót	Ilość robót
KANAŁ TŁOCZNY W POMPOWNI ŚCIEKÓW		
Roboty budowlane		
1	Wyburzenie podpory betonowej o wymiarach $L/B/H = 40/40/28$ cm, podpierającej kształtkę kołnierзовą stalową DN 300 mm	$V = 0,045$ m ³
2	Wykonanie żelbetowego podparcia o wymiarach $L/B/H = 55/37/17$ cm, pod projektowaną zasuwę i rurociąg tłoczny z rur PE100 D 315 mm	$V = 0,035$ m ³
3	Skucie nierówności istniejącego podłoża betonowego oraz jego dokładne oczyszczenie	$F = 2,20$ m ²
4	Wykonanie 10 mm warstwy wyrównawczej pod posadzką z zaprawy cementowo-klejowej	$F = 2,20$ m ²
5	Ułożenie posadzki z płytek terakotowych o pow. 30 x 30 cm układanych na zaprawie, spoinowanie masą fugową	$F = 2,20$ m ²
6	Wykonanie otworu $\varnothing 400$ mm, w żelbetowej ścianie pompowni, o grubości 30 cm, wiertłem koronkowym dla osadzenia w nim proj. kanału tłoczego z rur PE100 D 315 mm	$n = 1$ szt.
7	Usunięcie z pompowni gruzu bez względu na kategorię i wywiezienie go na odl. do 1,0 km	$V = 0,14$ m ³
Roboty demontażowe i montażowe kanału tłoczego z rur PE100 D 315 mm w pompowni ścieków		
8	Demontaż kształtki kołnierзовej stalowej DN 300 mm, o długości $L = 2,40$ m	$n = 1$ szt.
9	Demontaż (2,15 m) oraz ponowny montaż (3,00 m) odcinka przewodu wentylacyjnego z rur PVC D 200 mm, kolidującego z proj. kanałem tłocznym D 315 mm	$L = 3,0$ m
10	Montaż zasuw DN 300 mm wraz z wykonaniem wspornika stalowego ocynkowanego i z przytwierdzeniem go śrubami do wcześniej wykonanego żelbetowego podparcia	$n = 1$ szt.
11	Montaż kanału tłoczego z kształtek PE100 D 315 mm, łączonych przy użyciu muf elektrooporowych	$L = 3,60$ m
KANAŁ TŁOCZNY UŁOŻONY W ZIEMI		
Roboty przygotowawcze		
12	Karczowanie krzewów i chaszczki w pasie robót o szerokości 5,0 m, na odcinkach: od hektometra 0+34,59 do 0+63,90, tj. na długości $L = 29,31$ m, oraz od hektometra 4+44,53 do 5+46,02, tj. na długości $L = 101,49$ m	$L = 130,80$ m
13	Usunięcie 15 cm warstwy ziemi urodzajnej w pasie robót o szerokości 3,5 m, na odcinkach: od hektometra 1+69,75 do 3+21,12, tj. na długości $L = 151,37$ m oraz od hektometra 3+45,11 do 3+96,22, tj. na długości $L = 51,11$ m	$L = 202,48$ m

Roboty ziemne i odtworzeniowe		
14	Wykonanie wykopów liniowych, umocnionych pod proj. kanał tłoczny z rur PE100 D 315 mm, z odkładem wydobytego gruntu wzdłuż wykopów na odcinku: od hektometra 0+00,00 do 0+34,59, tj. na długości $L = 34,59$ m,	$L = 34,59$ m
15	Wykonanie wykopów liniowych nieumocnionych (skarpowych) pod proj. kanał tłoczny z rur PE100 D 315 mm, z odkładem wydobytego gruntu wzdłuż wykopów na odcinku: od hektometra 0+34,59 do 5+81,40, tj. na długości $L = 546,81$ m, minus 6,70 m (odcinek realizowany bezwykopowo w rurze ochronnej) i minus 2,80 m (odcinek w komorze na istn. kanale deszczowym), — łącznie minus 9,50 m	$L = 537,31$ m
16	Wykonanie podsypki i obsypki dla rur, piaskiem dowiezionym z odległości do 5 km, a także zasypanie pozostałej głęb. wykopów gruntem odłożonym wzdłuż wykopów na odcinku: od hektometra 0+34,59 do 5+81,40, tj. na długości $L = 546,81$ m, minus 6,70 m (odcinek realizowany bezwykopowo w rurze ochronnej) i minus 2,80 m (odcinek w komorze na istn. kanale deszczowym), — łącznie minus 9,50 m	$L = 537,31$ m
17	Ręczne plantowanie powierzchni terenu (obrobienie na czysto) po zasypaniu wykopów, grunt kat. 1-3, z ziemi urodzajnej uprzednio odłożonej na hałdach, w pasie robót o szerokości 3,5 m, na odcinkach: od hektometra 1+69,75 do 3+21,12, tj. na długości $L = 151,37$ m oraz od hektometra 3+45,11 do 3+96,22, tj. na długości $L = 51,11$ m	$L = 202,48$ m
18	Wykonanie trawników dywanowych siewem na gruncie kat. 3, bez nawożenia, w pasie robót o szerokości 3,5 m, na odcinkach: od hektometra 1+69,75 do 3+21,12, tj. na długości $L = 151,37$ m oraz od hektometra 3+45,11 do 3+96,22, tj. na długości $L = 51,11$ m	$L = 202,48$ m
Odwodnienie wykopów		
19	Odwodnienie wykopów liniowych, nieumocnionych i umocnionych, z zastosowaniem igłofiltrów na odcinku: od hektometra 3+21,12 do 5+52,70, tj. na długości $L = 231,58$ m oraz od hektometra 5+60,00 do 5+80,49, tj. na długości $L = 20,49$ m	$L = 252,07$ m
Roboty montażowe		
20	Ułożenie w gotowych wykopach umocnionych i nieumocnionych kanału tłoczego z rur PE100 D 315 mm, łączonych poprzez zgrzewanie czołowe oraz przy użyciu muf elektrooporowych na odcinku: od hektometra 0+00,00 do 5+81,40, tj. na długości $L = 581,40$ m, minus 6,70 m (odcinek realizowany bezwykopowo w rurze ochronnej) i minus 2,80 m (odcinek w komorze na istn. kanale deszczowym), — łącznie minus 9,50 m	$L = 571,90$ m
21	Osadzenie proj. kanału tłoczego z rur PE100 D 315 mm, w otworze $\varnothing 400$ mm wykonanym w żelbetowej ścianie pompowni oraz uszczelnienie przejścia rury przez ścianę pompowni uszczelnieniem łańcuchowym.	$n = 1$ szt.
22	Wykonanie otworu $\varnothing 400$ mm, w żelbetowej ścianie komory na kanale deszczowym, o grubości 25 cm, wiertłem koronkowym dla wykonania przejścia proj. kanałem tłoczonym z rur PE100 D 315 mm.	$n = 2$ szt.
23	Przecignięcie rury przewodowej PE100 D 315 mm, łączonej poprzez zgrzewanie czołowe oraz przy użyciu muf elektrooporowych przez komorę na kanale deszczowym, na odcinku: od hektometra 0+62,50 do 0+65,30, tj. na długości $L = 2,80$ m	$L = 2,80$ m
24	Osadzenie proj. kanału tłoczego z rur PE100 D 315 mm, w otworach $\varnothing 400$ mm wykonanych w żelbetowych ścianach komory na kanale deszczowym, oraz uszczelnienie przejść rury przez ściany komory uszczelnieniem łańcuchowym.	$n = 2$ szt.
25	Montaż kompletnego zespołu napowietrzająco-odpowietrzającego DN 80 mm, przystosowanego do zabudowy w ziemi wraz z zamontowaniem żeliwnego włazu z otworami wentylacyjnymi na żelbetowej płycie osadzonej w ziemi.	$n = 1$ szt.
26	Osadzenie stalowej rury ochronnej $D_2 = 406,4 \times 7,2$ mm w gruncie, metodą przecisku lub przewiertu na odcinku: od hektometra 5+49,00 do 5+60,00, tj. na długości $L = 11,00$ m	$L = 11,00$ m
27	Przecignięcie rury przewodowej PE100 D 315 mm, łączonej poprzez zgrzewanie czołowe, w rurze ochronnej	$L = 11,00$ m

28	Ułożenie taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową nad rurociągiem z PE, na odcinku: od hektometra 0+00,00 do 5+81,40, tj. na długości $L = 581,40$ m, minus 6,70 m (odcinek realizowany bezwykopowo w rurze ochronnej) i minus 2,80 m (odcinek w komorze na istn. kanale deszczowym), — łącznie minus 9,50 m	$L = 571,90$ m
29	Wykonanie połączenia projektowanego odcinka kanału tłoczego z rur PE100 D 315 mm, z kształtką kołnierkową D 315 mm, poprzez zastosowanie tulei kołnierkowej do rur PE z kołnierzem luźnym z żel. sfer., galwanizowanego ogniowo z powłoką epoksydową (pionowe podejście do kolektora zbiorczego na komorze beztlenowej)	$n = 1$ szt.
30	Próby szczelności wykonanego kanału tłoczego – 3 próby po około 200 m.	$L = 582,20$ m
KANAŁY TŁOCZNE I KOLEKTOR ZBIORCZY NA KOMORZE BEZTLENOWEJ		
Roboty budowlane		
31	Wykonanie fundamentów żelbetowych o wymiarach: $L/B/H = 0,70/0,55/0,55$ m, pod konstrukcję wsporczą dla kolektora zbiorczego na ścianie komory beztlenowej.	$n = 2$ szt.
Roboty demontażowe kanałów tłocznych na komorze beztlenowej		
32	Demontaż istn. kanału tłoczego z rur PE100 D 225 mm zaizolowanego izolacją termiczną i ułożonego na ścianie komory beztlenowej (kanał tłoczny z ZPO Agrana)	$L = 6,50$ m
33	Demontaż istn. kanału tłoczego z rur PVC D 200 mm, zaizolowanego izolacją termiczną i ułożonego na ścianie komory beztlenowej, (kanał tłoczny z miejskiej pompowni ścieków)	$L = 3,20$ m
34	Demontaż istn. kanału tłoczego z rur PVC D 160 mm, zaizolowanego izolacją termiczną i ułożonego na ścianie komory beztlenowej, (kanał tłoczny ścieków dowożonych)	$L = 4,50$ m
Roboty montażowe kanałów tłocznych na komorze beztlenowej		
35	Wykonanie i montaż konstrukcji wsporczej z rur prostokątnych stalowych ocynkowanych pod proj. kolektor zbiorczy na ścianie komory beztlenowej.	$n = 1$ kpl.
36	Wykonanie i zamontowanie na ścianie komory beztlenowej, kompletnego rozdzielacza z rury GRP DN 350 mm, obustronnie zadeklowanej, z siedmioma króćcami kołnierkowymi: DN 300 – 1 szt., DN 200 – 2 szt., DN 150 – 4 szt., i jednym króćcem bosym DN 350 oraz z montaż na króćcach zasuw: DN 300 – 1 szt., DN 200 – 2 szt., DN 150 – 1 szt., i wraz z konstrukcją wsporczą z rur prostokątnych stalowych ocynkowanych.	$n = 1$ kpl.
37	Montaż rurociągu tłoczego z GRP DN 350 mm, na odcinku od kolektora zbiorczego do komory rozdziału ścieków na komorze beztlenowej	$L = 5,18$ m
38	Wykonanie i montaż króćców dwukołnierzowych z rur stalowych 1H18N9T, o średnicach: DN 300 – 1 szt., DN 200 – 2 szt., DN 150 – 1 szt., wyposażonych w odgałęzienia DN 20 z zaworami kulowymi (kurkami probierczymi) ze złączka do węża	$n = 3$ kpl.
39	Wykonanie połączenia istn. kanału tłoczego z rur PE100 D 225mm, z kształtką stalową dwukołnierkową DN 200 mm, poprzez zastosowanie tulei kołnierkowej do rur PE z kołnierzem luźnym z żel. sfer., galwanizowanego ogniowo z powłoką epoksydową:	$n = 3$ szt.
40	Montaż kanału tłoczego z rur PVC D 160 mm, (przełożenie w ziemi odcinka kanału ścieków dowożonych oraz pionowe podejście do kolektora zbiorczego na ścianie komory beztlenowej)	$L = 3,00$ m
41	Montaż kanału tłoczego z rur PE100 D 315 mm, (pionowe podejście do kolektora zbiorczego na ścianie komory beztlenowej)	$L = 1,83$ m
42	Izolacja termiczna kolektora zbiorczego wraz z kompletem zamontowanej armatury oraz izolacja termiczna rury wylotowej z GRP DN 350 mm, 10 cm warstwą wełny mineralnej z zabezp. poszyciem z blachy odpornej na korozję	$L_z = 12,88$ m
43	Izolacja termiczna rurociągu tłoczego z rur PE100 D 315 mm, 10 cm warstwą wełny mineralnej z zabezp. poszyciem z blachy odpornej na korozję	
44	Izolacja termiczna rurociągu tłoczego z rur PE100 D 225 mm, 10 cm warstwą wełny mineralnej z zabezp. poszyciem z blachy odpornej na korozję	
45	Izolacja termiczna rurociągu tłoczego z rur PVC D 160 mm, 10 cm warstwą wełny mineralnej z zabezp. poszyciem z blachy odpornej na korozję	
46	Próba szczelności zamontowanego na ścianie komory beztlenowej kompletnego kolektora zbiorczego ścieków z rur GRP DN 350 mm, oraz zamontowanych kanałów tłocznych o średnicach od DN 150 do DN 300 mm	$n = 1$ szt.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST-2 są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

Wymienione poniżej określenia użyte w Specyfikacji Technicznej, należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Rury PE100 – fabrycznie wykonane rury z tworzywa sztucznego na bazie polietylenu trzeciej generacji.

Kształtki PE100 – fabrycznie wykonane kształtki segmentowe z rur wykonanych z tworzywa sztucznego na bazie polietylenu trzeciej generacji.

Rura ochronna – rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia przewodu roboczego przy przejściu pod przeszkodą terenową.

Odcinek kanału tłoczego – fragment istniejącego kanału tłoczego przeznaczony do usunięcia lub nowy odcinek wodociągu planowany do wykonania w oparciu o Dokumentację Projektową.

Zespół napowietrzająco-odpowietrzający – urządzenie kompaktowe do zabudowy w ziemi, zamontowane na kanale tłocznym ścieków, służące do odprowadzania nadmiaru gazów wytrąconych ze ścieków podczas normalnej pracy rurociągu, a także do odpowietrzania i napowietrzania rurociągu podczas jego napełniania i opróżniania przy usuwaniu awarii.

Płyta pokrywowa – żelbetowy element prefabrykowany stanowiący przykrycie dla zespołu napowietrzająco-odpowietrzającego, z okrągłym otworem przystosowanym do osadzenia nad nim włazu kanałowego.

Właz kanałowy z otworami wentylacyjnymi – element żeliwny przeznaczony do przykrycia zespołu napowietrzająco-odpowietrzającego, umożliwiający dostęp do tego urządzenia w celu jego okresowej obsługi.

Podparcie pod zasuwę – element betonowy lub żelbetowy, prefabrykowany lub wylewany na mokro, spełniający rolę fundamentu dla osadzenia na nim zasuw. Zabezpiecza on przed działaniem sił osiowych i poprzecznych armatury odcinającej zamontowanej na projektowanym odcinku kanału tłoczego i tym samym chroni go przed uszkodzeniem (rozszczelnieniem).

Inne określenia i definicje – zgodnie z normą PN-EN 752-1.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w rozdziale 2 „Specyfikacji Technicznej - Wymagania ogólne” (ST-0).

Wszystkie materiały użyte do budowy kanału powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz muszą spełniać wymagania obowiązujących norm, posiadać odpowiednie certyfikaty i aprobaty techniczne. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

Ponadto wszystkie materiały powinny być zgodne z oznaczeniami w ST, na rysunkach i wykazach materiałowych. Materiały niespełniające wymagań ST zostaną usunięte z placu budowy. Jeżeli zostaną jednak zastosowane, roboty mogą zostać odrzucone a płatności wstrzymane.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiału oraz za zgodność ich parametrów i jakości z postanowieniami Kontraktu. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i zaleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Inżynier może okresowo przeprowadzać inspekcje wytwórni materiałów i w związku z tym powinien otrzymać pomoc od wszystkich zaangażowanych stron.

2.2. Rury

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez zarysowań, wżerów i widocznych ubytków. Rury z tworzyw sztucznych powinny być trwale oznaczone przez producenta.

2.2.1. Rury ciśnieniowe PE na kanał tłoczny

Do wykonania robót związanych z budową kanału tłocznego ścieków surowych należy zastosować materiały zgodne z Dokumentacją Projektową oraz niniejszą Specyfikacją Techniczną, tj. rury i kształtki z PE100 SDR17 D 315 mm, łączone poprzez zgrzewanie doczołowe, za pomocą złączek elektrooporowych oraz za pomocą połączeń kołnierzowych.

2.2.2. Rury i kształtki ze stali odpornej na korozję

Do wykonania króćców dwukołnierzowych z odgałęzieniami DN 20 wyposażonymi w zawory kulowe ze złączką do węża dla poboru próbek ścieków do badań laboratoryjnych, powinny być użyte rury przewodowe ogólnego stosowania: $D_z = 159 \times 4,0$ mm, $D_z = 219,1 \times 4,5$ mm i $D_z = 323,9 \times 5,6$ mm wykonane wg normy PN-73/H-74209, gatunku 1H18N9T.

2.2.3. Połączenia kołnierzowe ze stali odpornej na korozję

Do łączenia ww. króćców dwukołnierzowych z armaturą oraz z końcówkami projektowanych rurociągów, należy użyć kołnierzy przypawanych okrągłych płaskich z przylgą na ciśnienie PN 10, wykonanych wg normy PN-70/H-74732 w gatunku 1H18N9T.

2.3. Armatura

Do budowy rurociągów wykorzystywane będą następujące rodzaje armatury:

2.3.1. Zasuwy wodociągowe

Zasuwy żeliwne kołnierzowe DN 300, DN 200 i DN 150 mm, na ciśnienie PN10, z miękkim uszczelnieniem klina, o gładkim i wolnym przelocie, z napędem ręcznym.

2.3.1.1. Cechy techniczne armatury DN 300, DN 200 i DN 150 mm

- Ciśnienie nominalne PN 10;
- Złącza kołnierzowe;
- Miętko uszczelniający się klin wykonany z metalu kolorowego lub żeliwa, pokryty powłoką z gumy EPDM, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną;
- Korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego pokrytego powłoką z farby epoksydowej (zewnątrznie i wewnątrznie);
- Trzpień ze stali nierdzewnej;
- Uszczelnienie trzpienia minimum uszczelką manszetową oraz uszczelkami typu O-Ring;
- Zewnętrzne uszczelnienie trzpienia – pierścieniem z gumy NBR;
- Śruby łączące pokrywę z korpusem wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową;
- Śruby, nakrętki i podkładki dla połączeń kołnierzowych wykonane ze stali nierdzewnej A2.

2.4. Rury i kształtki ciśnieniowe GRP na kolektor zbiorczy ścieków

Kolektor zbiorczy ścieków przy komorze beztlenowej oraz rurociąg doprowadzający ścieki z kolektora zbiorczego do komory beztlenowej, wykonać z rur i kształtek GRP ciśnieniowych PN10, SN 10000 N/m², z żywic poliestrowych zbrojonych ciągłym i ciętym włóknem szklanym E-CR (odpornym na korozję), o przekroju kołowym z łącznikami z wielowargowymi uszczelkami (min. 3 wargi po każdej ze stron łącznika). Rury powinny posiadać parametry nie gorsze niż:

- długoterminowa sztywność obwodowa dla SN 10000 N/m² ma wynosić $S50 \geq 6000 \text{ N/m}^2$;
- grubość wewnętrznej warstwy zabezpieczającej (s1) przed ścieraniem i korozją chemiczną, na którą składają się warstwa kompozycji żywicy konstrukcyjnej i żywicy super-elastycznej oraz warstwa kwarcu wymieszanego z żywicą; nie mniejsza niż 1,9 mm;
- współczynnik chropowatości powierzchni wewnętrznej rur powinien być zgodny z wartością przyjętą do obliczenia przepływu oraz samooczyszczania kanału tj. $k = 0,01 \text{ mm}$ wg Colebrook'a-White'a;
- odporność na ścieranie wewnętrznej warstwy zabezpieczającej (s1) powinna spełniać kryteria wg testu Darmstadt, to jest, aby po 100 000 cykli ubytek warstwy wewnętrznej nie odsłonił warstwy konstrukcyjnej. Badanie powinno być potwierdzone certyfikatem wydanym przez niezależne laboratorium;
- zalecana długość rur 6 oraz 12 m lub w zależności od potrzeb Wykonawcy robót.

Łączniki rur powinny umożliwiać zapewnienie szczelności przy odchyleniu kątowym $\alpha = 2^\circ$ pomiędzy osiami rur.

Rury i kształtki GRP powinny spełniać normę PN-EN 14364 i posiadać odpowiednią krajową Aprobate Techniczną potwierdzającą żądane parametry techniczne.

Dla przyjętej średnicy rozdzielacza oraz rurociągu doprowadzającego ścieki od rozdzielacza do komory beztlenowej są produkowane wszystkie zastosowane w projekcie łączniki i kształtki kanalizacyjne ciśnieniowe.

2.5. Beton

Do wykonania bloku podporowego w pompowni ścieków pod zasuwę, oraz pod kolektor zbiorczy na ścianie komory beztlenowej, stosować beton zwykły klasy min. B 30 spełniający wymagania PN-EN 206-1:2003

2.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Podłoże nośne pod kanał tłoczny należy wykonać w postaci podsypki piaskowo-żwirowej, grubości 15 cm, natomiast na obsypkę rur kanału tłoczego do wysokości 30 cm ponad wierzch rury, stosować piasek naturalny lub łamany, łatwo zagęszczający się. Piasek ten powinien spełniać wymagania określone w PN-87/B-01100.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia w czasie postępu robót ciągłych badań określonych Polskimi Normami, Aprobatami Technicznymi, w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczalnego źródła spełniają wymagania niniejszej ST-2.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, Aprobatami Technicznymi, o których mowa w niniejszej ST-2.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. Ogólne wymagania odnośnie składowania materiałów

Ogólne wymagania dotyczące m.in. składowania materiałów podano w rozdziale 2 „Specyfikacji Technicznej - Wymagania ogólne” (ST-0).

Ponadto:

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe lub umożliwiające swobodny dojazd takimi środkami transportu.
- Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych materiałów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.
- Palety z materiałami oraz prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych oraz tak by nie utrudniać późniejszych manewrów tymi paletami.
- Każdy rodzaj materiałów lub prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.
- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża min. 15 cm.
- W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.
- Palety rur układać na utwardzonej ziemi, tak by belki nośne palet nie zapadały się w gruncie.
- Przy składowaniu pojedynczych sztuk rur, trzeba zwracać uwagę by bosy koniec rury nie dotykał bezpośrednio ziemi.

2.7.2. Rury z PE

Rury należy składować zgodnie z zaleceniami producentów rur.

Magazynowanie rur powinno być zabezpieczone przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi w temperaturze nie wyższej niż 40°C. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Końce rur powinny być zabezpieczone końcówkami ochronnymi (kapturki, wkładki, itp.). Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance powinny znajdować się na spodzie. Rury powinny być układane na równym podłożu na podkładkach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,0 m. Wiązkę luźnych rur należy podeprzeć z obu stron. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

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

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z tym należy chronić je przed długotrwałą ekspozycją słoneczną, lub nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła (temp. nie wyższa niż 40°C).

W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Rury w kręgach składować na płasko, na równym podłożu, na podkładkach drewnianych pokrywających, co najmniej 50% powierzchni składowania.

2.7.3. Rury z GRP

Rury należy składować zgodnie z zaleceniami producentów rur.

Rury GRP powinny być składowane na równym i gładkim podłożu, najlepiej w oryginalnym opakowaniu fabrycznym (paletach). Nie mogą być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, rozpuszczalników lub kontaktu z ogniem. Muszą być chronione przed zanieczyszczeniem uszczelnień i działaniem obciążeń punktowych. Niedopuszczalna jest wysokość składowania powyżej 3 m.

Warstwy należy zabezpieczać przekładkami z drewna i unieruchomić klinami. Przy składowaniu bez przekładek drewnianych, rury należy układać tak, by uniemożliwić nakładanie na siebie łączników i końcówek.

Jeżeli podczas transportu rury uległy deformacji, należy przeciąć taśmy stalowe opasujące wiązki i przesunąć kliny. Tam gdzie powierzchnia jest nierówna, należy zastosować drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną. Powinna ona mieć szerokość, co najmniej 20 cm, a rury nie należy układać warstwowo wyżej niż 2 warstwy.

2.7.4. Rury stalowe

Rury składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m rozłożonych w odstępach 1 do 2 m. Nie przekraczać wysokości składowania około 1 m. Każda warstwa rur w stosie musi być zabezpieczona przekładkami z kantówek drewnianych i unieruchomiona klinami.

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

Rury dostarczone na plac budowy należy rozładować ze środków transportu z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur, z zachowaniem zaleceń producenta rur oraz z zachowaniem wymaganych odpowiednich przepisów w zakresie bezpieczeństwa.

2.7.5. Kształtki i armatura

Przechowywać w pomieszczeniach suchych lub na, zewnątrz lecz pod zadaszeniem, zachowując swobodny dostęp do każdego rodzaju i średnicy armatury. W miarę możliwości składować i przechowywać w opakowaniach i zabezpieczeniach fabrycznych. Zasuwki nie mogą być układane w stosy.

2.7.6. Prefabrykaty betonowe

Prefabrykaty betonowe należy składować w pozycji ich wbudowania, pojedynczo lub w stabilnych stosach o wysokości nieprzekraczającej 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić łatwy dostęp do poszczególnych stosów wyrobów.

2.7.7. Włazy kanałowe

Składowanie włazów kanałowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

2.7.8. Materiał podsypki i obsypki rurociągów oraz do zasypania wykopów

Proponuje się by materiały przewidziane do wykonania podsypki i obsypki kanałów oraz do zasypania wykopów były bezpośrednio wbudowywane po ich dostarczeniu na plac budowy.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji lub wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

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

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w rozdziale 3 „Specyfikacji Technicznej - Wymagania ogólne” (ST-0).

Sprzęt wykorzystywany do wykonania projektowanego kanału, musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących w Polsce przepisach (o ruchu drogowym, dozorcze technicznym i innych związanych), jak również spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

3.2. Rodzaje sprzętu

Do wykonania przedmiotowych robót Wykonawca winien zabezpieczyć m.in. następujący sprzęt:

- koparko-spycharkę np. „Ostrówek”;
- szalunki z dyli drewnianych lub wyprasek stalowych;
- samochód skrzyniowy;
- samochód dostawczy;
- zagęszczarki do zagęszczania zasypanych wykopów: ubijaki ręczne i mechaniczne;
- urządzenie do wykonywania przecisków i przewiertów do rur stalowych dla średnic do DN 400
- ręczny sprzęt do robót ziemnych (szpadle, łopaty, ubijaki, taczki);
- ręczny sprzęt do wykonania deskowania;
- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur;
- komplet specjalistycznych elektronarzędzi;
- komplet narzędzi ślusarskich;
- drobny sprzęt pomocniczy do montażu rurociągów;
- zestaw pomp i rurociągów do przetłaczania ścieków napływających z oczyszczalni ścieków; do przebudowywanego kanału zrzutowego w czasie trwania robót;
- zestaw do przeprowadzenia prób ciśnienia przewodów ciśnieniowych;
- Kompletny zestaw igłofiltrów z agregatami popowo-próżniowymi o wydajności $Q > 17 \text{ m}^3/\text{h}$ do odwadniania wykopów – minimum 18 szt. igłofiltrów.
- pompy zatapialne lub samozasysające do ewentualnego odwodnienia wykopów w czasie budowy;
- zgrzewarkę do rur PE;
- zestaw acetylenowo-tlenowy;
- spawarki;
- giętarki;
- gwinciarki;
- ucinacze;
- rusztowania przenośne;

Sprzęt do montażu rurociągów i urządzeń technologicznych powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez zarządzającego realizacją umowy

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w rozdziale 4 „Specyfikacji Technicznej - Wymagania ogólne” (ST-0).

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie budowy. Ponadto muszą zapewnić warunki transportu materiałów, gwarantujące zachowanie ich wymaganej jakości.

4.2. Transport rur i kształtek z PE

Rury z PE muszą być przewożone środkami transportu kołowego w pozycji poziomej, najlepiej w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta, a długość pojazdów do transportu rur powinna być dostosowana do długości przewożonych rur. Podczas załadunku rury należy układać ściśle obok siebie, równomiernie na całej przestrzeni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem się podczas transportu.

Przy układaniu rur w kilku warstwach, górna warstwa nie może wystawać powyżej burty skrzyni ładunkowej. Pomiędzy poszczególnymi warstwami należy zastosować drewniane listwy szerokości 10 cm i grubości 2,5 cm (minimum).

Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych.

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 są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy w pierwszej kolejności wyjąć rury „wewnętrzne”.

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

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi;
- na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur;
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0 m;
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu;
- przy długościach rur większych niż długość pojazdu, zwis rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki wodociągowe należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur. Inne wymagania transportu i rozładunku rur, kształtek — według wymagań producenta.

4.3. Transport kształtek specjalnych z GRP

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

Transport i składowanie kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu tak, aby wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym oraz zaleceń producenta.

Przy transportowaniu kształtek winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Kołnierze lub łączniki w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Inne wymagania transportu i rozładunku rur, kształtek — według wymagań producenta.

4.4. Transport urządzeń

Przewidziane do zamontowania na kanale tłoczonym urządzenie takie jak zespół napowietrzająco-odpowietrzający do zabudowy w ziemi należy przewozić transportem kolejowym lub samochodowym w opakowaniach fabrycznych i zgodnie z wymogami stawianymi przez producentów tych urządzeń.

Środki transportowe muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkowników dróg oraz pracowników na terenie placu budowy podczas rozładunku z platformy samochodu.

4.5. Transport kruszyw

Kruszywa niezbędne do realizacji robót (żwir, piasek, pospółka) winny być dowożone dowolnym środkiem transportowym najlepiej samowyładowczym. Do transportu drobnych materiałów pomocniczych można wykorzystać samochody dostawcze.

4.6. Transport mieszanki betonowej

Mieszankę betonową transportować środkami transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Czas transportu i wbudowania powinien spełniać wymogi zachowania dopuszczalnej zmiany konsystencji mieszanki uzyskanej po jej wytworzeniu i nie powinien być dłuższy od wartości podanych w normie PN-S-10049:1999.

4.7. Transport prefabrykatów betonowych

Prefabrykaty betonowe, takie jak elementy niezbędne do osadzenia włazu kanalizacyjnego nad urządzeniem napowietrzająco-odpowietrzającym, powinny być transportowane w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. W celu usztywnienia ułożenia elementów betonowych oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów, a także cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczanie elementów betonowych, które ze względu na znaczny ciężar nie mogą być przeniesione ręcznie, należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w rozdziale 5 „Specyfikacji Technicznej - Wymagania ogólne” (ST-0).

Podkreśla się, że Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z Dokumentacją Projektową, niniejszą ST-2 i obowiązującymi Normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami zarządzającego realizacją umowy – Inżyniera.

5.2. Ogólne warunki wykonywania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram prac uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane roboty.

Wszystkie roboty muszą być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników, stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające stosowne uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane i przepisy resortowe.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN, BN, WTWiOR, oraz postanowieniami Kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót w całkowitej zgodności z warunkami Kontraktu, a jakość materiałów i robocizny musi być całkowicie zgodna z Dokumentacją Projektową, metodologią robót i poleceniami Inżyniera.

5.3. Roboty przygotowawcze (CPV 45 10000-8)

Przed rozpoczęciem robót należy uzyskać stosowne zezwolenia i skoordynować budowę oraz przebudowę kanału tłoczego z harmonogramem bieżących oraz okresowych czynności eksploatacyjnych na miejskiej oczyszczalni ścieków w Białobrzegach.

Sporządzić dokumentację fotograficzną stanu istniejącego sprzed rozpoczęcia robót. Zapewnić właścicielom nieruchomości gruntowych, zlokalizowanych wzdłuż pasa robót, dojeżdżenie i dojazd do tych nieruchomości na czas trwania robót.

Oznakować obszar prowadzenia robót budowlanych, umieścić stosowne tablice informacyjne, dostarczyć na teren budowy niezbędne materiały, urządzenia i sprzęt budowlany, tak by wykonać prace w jak najkrótszym okresie.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy mieć przygotowane urządzenia do ciągłego przepompowywania ścieków surowych tłoczonych z pompowni ścieków obecnie funkcjonującym kanałem tłoczonym. Urządzenie to może być przydatne, kiedy nastąpi niezamierzone uszkodzenie istniejącego kanału tłoczego. Sprzęt do przepompowywania powinien mieć wydajność $Q > 50 \text{ m}^3/\text{h}$.

Dostarczyć sprzęt do odwadniania wykopów tj. zestaw igłofiltrów z agregatami pompowo-próżniowymi o wydajności $Q > 17 \text{ m}^3/\text{h}$.

Energię do zasilania sprzętu do przepompowywania ścieków oraz odwadniania wykopów zapewnić we własnym zakresie. Istnieje możliwość negocjacji warunków dostawy energii od Zamawiającego, ze stacji transformatorowej zlokalizowanej na terenie oczyszczalni ścieków.

Urządzenia odprowadzające wodę z wykopów, należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

W czasie trwania robót ziemnych zabezpieczyć wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.

O rozpoczęciu robót powiadomić instytucje wyszczególnione w protokole ZUD-u, a także właścicieli, zarządców i użytkowników tych nieruchomości, przez które wykonywany będzie przedmiotowy kanał tłoczny.

Prowadzenie robót ziemnych związanych z wykopami liniowymi wymagać będzie oczyszczenia terenu z krzaków i chaszczki na niżej wyszczególnionych odcinkach projektowanego kanału tłoczego:

- między hektometrem 0+34,59 do 0+63,90, tj. na długości $L = 29,31 \text{ m}$
- między hektometrem 4+44,53 do 5+46,02, tj. na długości $L = 101,49 \text{ m}$

Dla celów kosztorysowych założono, że czyszczenie terenu (karczowanie) z krzaków i chaszczki będzie prowadzone w pasie robót ziemnych o szerokości 5,0 m.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów liniowych należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej na odcinkach gdzie projektowany rurociąg przebiega po terenie działek prywatnych użytkowanych rolniczo, tj. na odcinkach:

- między hektometrem 1+69,75 do 3+21,12, tj. na długości $L = 151,37 \text{ m}$
- między hektometrem 3+45,11 do 3+96,22, tj. na długości $L = 51,11 \text{ m}$

Dla celów kosztorysowych założono, że usunięcie i shaftowanie 15 cm warstwy ziemi urodzajnej zostanie wykonane w pasie robót ziemnych o szerokości 5,0 m.

5.4. Obsługa geodezyjna (CPV 45 10000-8), roboty inne

5.4.1. Wytyczenie trasy kanału tłoczego

Wytyczenia trasy projektowanych odcinków kanału tłoczego oraz pomiary wysokościowe, powinien dokonać pracownik z odpowiednimi uprawnieniami.

Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych, co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić, co najmniej 3 punkty. Kołki-świadki wbija się po dwóch stronach wykopu, tak by istniała możliwość odtwarzania 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.

Utrzymanie spadków określonych na profilach podłużnych wymaga skrupulatnych pomiarów geodezyjnych na poszczególnych odcinkach, wyznaczonych przez poszczególne punkty węzłowe. Rzędne projektowanego kanału tłoczego, nawiązać do reperów wysokościowych, rozmieszczonych wzdłuż projektowanego wykopu.

5.4.2. Inwentaryzacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia inwentaryzacji geodezyjnej w trakcie budowy przewodu kanalizacyjnego, przed jego zasypaniem. Geodezyjne szkice inwentaryzacyjne muszą być załączone do protokołów robót zanikających. Ostateczne wyniki pomiarów geodezyjnych w zapisie cyfrowym oraz w formie dokumentacji tradycyjnej, powinny być przekazane Zamawiającemu po zakończeniu budowy.

5.5. Roboty ziemne (CPV 45 111200-0)

5.5.1. Wprowadzenie

Projektowany kanał tłoczny zlokalizowany jest w przeważającej mierze w terenie, gdzie poziom wód gruntowych uzależniony jest od stanu wody w rzece Pilicy. Proponuję się, więc prowadzić budowę w okresie niskich stanów wody w rzece Pilicy, tj. po okresie długotrwałej pogody bezdeszczowej i w pełni zaawansowanym stanie wegetacyjnym roślin.

Przedmiotowy kanał tłoczny na odcinku ułożonym w ziemi będzie posiadał długość $L = 581,40$ m. Jego trasa na przeważającej długości będzie pokrywać się z trasą istniejącego, nieczynnego kanału DN 600 mm, zlokalizowanego wzdłuż funkcjonującego kanału tłoczego z rur żeliwnych DN 300. Obecnie eksploatowany kanał tłoczny z rur żeliwnych DN 300 o połączeniach kielichowych, jest w złym stanie technicznym. Przy wykonywaniu wykopów w obrębie istniejącego kanału należy zachować szczególną ostrożność, aby go nie uszkodzić, ponieważ może to grozić eksfiltracją ścieków do gruntu.

5.5.2. Roboty pomiarowe

Wytyczenie trasy kanału w oparciu o podane na planie sytuacyjnym i profilu podłużnym współrzędne geodezyjne oraz pomiary wysokościowe, winien dokonać pracownik z odpowiednimi uprawnieniami. Utrzymanie spadków dna wykopu określonych w Dokumentacji Projektowej oraz przebiegu projektowanego uzbrojenia podziemnego, wymagają skrupulatnych pomiarów geodezyjnych wyznaczonych przez poszczególne punkty węzłowe. Budowę rozpoczynać od zastabilizowania punktów węzłowych (węzłów charakterystycznych) zgodnie z PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.

5.5.3. Roboty ziemne – wykopy liniowe

Jak już wcześniej podano w punkcie 1.6, projektowany kanał tłoczny zlokalizowany będzie zarówno pod drogami o nawierzchni z żelbetowych płyt drogowych, w terenie o nawierzchni trawiastej oraz pod drogą o nawierzchni asfaltowej, znajdującą się na terenie oczyszczalni ścieków.

Wykopy liniowe, w zależności od pory roku i warunków atmosferycznych, na niektórych odcinkach wymagać będą odwodnienia.

Szczegółowa informacja o rodzajach nawierzchni występujących wzdłuż trasy projektowanych wykopów, oraz o odcinkach wymagających odwodnienia, znajduje się na profilach podłużnych załączonych w części graficznej niniejszego opracowania.

Z uwagi na zmienne warunki lokalizacji projektowanego rurociągu oraz istniejące uzbrojenie podziemne, projektuje się wykopy o następującej charakterystyce:

5.5.3.1. Wykopy umocnione

Pod budowę projektowanego kanału tłoczego, dla których wykopy będą głębsze niż 1,6 m p.p.t., planuje się wykopy liniowe o ścianach pionowych, umocnionych pełnymi szalunkami z bali drewnianych lub wyprasek stalowych, układanymi poziomo z rozporami drewnianymi lub stalowymi.

Ww. wykopy występować będą na odcinku o długości $L = 34,59$ m, tj.:

- między hektometrem 0+00,00 do 0+34,59

Zakłada się wykonanie ww. wykopu na całej długości, w 70% sprzętem mechanicznym z odkładaniem wydobytego gruntu w odległości około 0,6 m od krawędzi wykopu. W obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz pozostałą część głębokości wykopu wraz z wyrównaniem dna, wykonać ręcznie. Nadmiar gruntu wydobytego z wykopów po ułożeniu kanału i zasypaniu wykopów odwożony będzie na odległość od 0,2 do 1,0 km.

Szczegółowe informacje dotyczące rodzaju podłoża pod projektowane rurociągi oraz długości odcinków gdzie występuje dany rodzaj podłoża, a także sposób wykonania podsypki i obsypki rurociągów, podano na profilach podłużnych załączonych w części graficznej niniejszego opracowania.

5.5.3.2. Wykopy nieumocnione o ścianach skarpowych

Pod budowę proj. odcinków kanału tłoczego, dla których wykopy będą płytsze od 1,6 m p.p.t., planuje się wykopy liniowe o ścianach skarpowych nieumocnionych. Nachylenie ścian wykopu w proporcji H/L jak 1/0,6.

Ww. wykopy występować będą na odcinkach o łącznej długości $L = 537,31$ m, tj.:

- między hektometrem 0+34,59 do 5+81,40,
minus 6,70 m (odcinek realizowany bezwykopowo w rurze ochronnej)
i minus 2,80 m (odcinek w komorze na istn. kanale deszczowym) — łącznie minus 9,50 m.

Zakłada się wykonanie ww. wykopów na całej długości w 90% sprzętem mechanicznym, z odkładaniem wydobytego gruntu w odległości około 0,6 m od krawędzi wykopu. Pozostałą część wykopów w obrębie istniejącego uzbrojenia podziemnego wykonać ręcznie. Nadmiar gruntu wydobytego z wykopów po ułożeniu kanału i zasypaniu wykopów należy rozplantować po terenie w pasie robót. Ten sposób zagospodarowania nadmiaru wydobytej ziemi z wykopów nie dotyczy działek prywatnych użytkowanych rolniczo.

Szczegółowe informacje dotyczące rodzaju podłoża pod projektowane rurociągi oraz długości odcinków gdzie występuje dany rodzaj podłoża, a także sposób wykonania podsypki i obsypki rurociągów, podano na profilach podłużnych załączonych w części graficznej niniejszego opracowania.

5.5.4. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

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

5.5.5. Odspojenie i transport urobku

Zakłada się, że rozluźnianie gruntu odbywać się będzie mechanicznie koparkami oraz ręcznie za pomocą łopat i oskardów. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Grunt wydobyty z wykopu odkładać wzdłuż wykopów do późniejszego wykorzystania go do zasypania wykopów zaczynając od poziomu 0,30 m powyżej sklepienia rury do poziomu terenu, lub złożyć go w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Uwagi

- Wykopy nie zasypane zabezpieczyć barierką, w nocy oświetlić;
- Roboty ziemne prowadzić z zachowaniem przepisów zawartych w normie branżowej BN-83/8836-02 „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze w powiązaniu z PN-B-02480:1986 „Grunty budowlane”.
- Przed przystąpieniem do robót powiadomić instytucje wyszczególnione w protokole ZUD-u oraz spełnić zalecenia zawarte w dokumentach uzgadniających projekt budowlany.
- Wszystkie roboty ziemne i montażowe w wykopach prowadzić z zachowaniem przepisów BHP. (Dz. Ust. nr 13 z dnia 1972.04.10).

5.6. Odwodnienie wykopów na czas budowy kanału tłoczego (CPV 45 111240-2)

5.6.1. Sposób odwodnienia wykopów

Zakłada się odwodnienie wykopu igłofiltrami wplukanymi na głębokość 0,50 m (licząc od górnej krawędzi filtra) poniżej rzędnych dna wykopu, tj. około 1,80 m poniżej terenu. Należy wplukać dwa rzędy igłofiltrów wzdłuż korony skarp wykopów w odległości po 1,50 do 1,60 m od osi przewodu. Wynika stąd, że rozstaw rzędów igłofiltrów ma wynosić $B = 2 \times (1,50 \text{ do } 1,60) = 3,00 \text{ do } 3,20 \text{ m}$ dla wykopów nieumocnionych.

Do odprowadzenia wód infiltracyjnych, należy zastosować 18 szt. igłofiltrów na długości 24,0 mb, tj. w rozstawie około 2,6 m, w dwóch rzędach po obu stronach wykopu. Takie rozmieszczenie igłofiltrów zastosować odcinkami, co 24,0 m wzdłuż wykopu, zaczynając od hektometra 3+21,12 do 5+52,70, czyli na długości 231,58 m. W obrębie komory beztlenowej na terenie oczyszczalni ścieków, zaczynając od hektometra 5+60,00 do 5+80,49, czyli na długości 20,49 m zastosować 15 szt. igłofiltrów, w rozstawie około 2,6 m, częściowo po obu stronach wykopu (szczegóły rozmieszczenia igłofiltrów w Dokumentacji Projektowej). Ogółem długość wykopów do odwadniania wynosi $L = 252,07 \text{ m}$. Niezbędna ilość igłofiltrów do zapłukania wyniesie około $n = 195 \text{ szt.}$

Odprowadzenie wody z wykopów poza teren robót należy prowadzić przewodami o średnicy co najmniej $\varnothing 80 \text{ mm}$ do najbliższej studni na istniejącym lub projektowanym kanale zrzutowym. Niezbędna długość rurociągu odprowadzającego wodę z wykopu powinna wynosić około 30 mb. Na odprowadzenie wody z wykopów do istniejącego lub projektowanego kanału zrzutowego należy uzyskać zgodę ZWIK - Zakład Budżetowy w Białobrzegach.

Odwodnienie wykopu może być przerwane dopiero po ułożeniu kanału zrzutowego na całym odwadnianym w danym czasie odcinku i jego zasypaniu.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.6.2. Pompowanie wody z wykopów

Do odwodnienia wykopów proponuje się użyć agregatów próżniowo-pompowych do igłofiltrów o wydajności $Q > 17 \text{ m}^3/\text{h}$ i zapotrzebowaniu na energię elektryczną $P_1 \sim 2,5 \text{ kW}$.

Ponieważ odwodnienie wykopu powinno być prowadzone w sposób ciągły, należy zabezpieczyć zasilanie w energię elektryczną (w miarę możliwości dwustronne). Ewentualnie na budowie powinien znajdować się agregat prądotwórczy.

5.6.3. Wnioski i zalecenia

Odwodnienie prowadzić w sposób ciągły, w celu zmniejszenia jego kosztów.

Ponieważ zwierciadło wody gruntowej zależne jest od poziomu wody w rzece Pilicy, ulega ono znacznym wahaniom, dlatego proponuje się budowę przedmiotowego kanału tłoczego w okresie

długo trwającej pogody bezdeszczowej i w okresie pełnej wegetacji roślin. Pozwoli to na znaczne ograniczenie kosztów odwodnienia lub nawet całkowite ich wyeliminowanie.

Koszty odwodnienia wykopów wyodrębnione są jako oddzielny element przedmiaru i kosztorysu inwestorskiego i w zależności od warunków atmosferycznych (długotrwały brak opadów) mogą zostać ograniczone przez inwestora lub całkowicie wyeliminowane.

5.7. Roboty demontażowe istniejącego kanału tłoczego ścieków (CPV 45 231300-8)

Wykonanie przebudowy oraz rozbudowy projektowanego kanału tłoczego ścieków wymagać będzie demontażu niżej opisanych odcinków istniejącego kanału.

5.7.1. Instalacja na komorze beztlenowej

Roboty demontażowe oraz montaż nowego odcinka kanału tłoczego ułożonego na ścianie komory beztlenowej, zakłada się wykonać w ostatniej fazie robót., tj. po wykonaniu odcinka kanału tłoczego ułożonego w ziemi oraz po przygotowaniu i dostarczeniu na budowę gotowych elementów kolektora zbiorczego ścieków wraz z kompletem zasuw i z rurociągiem DN 350 mm, odprowadzającym ścieki z kolektora zbiorczego do komory beztlenowej. W tym czasie ma być jeszcze czynny obecnie funkcjonujący układ tłoczenia ścieków od pompowni miejskiej do oczyszczalni ścieków oraz układ doprowadzający ścieki z Zakładu Przetwórstwa Owocowego Agrana.

W celu zamontowania nowego odcinka kanału tłoczego ułożonego na ścianie komory beztlenowej oraz związanego z nim kolektora zbiorczego ścieków, konieczne będzie wykonanie następujących robót demontażowych:

- odcinek kanału tłoczego z rur PE D 225 mm, o długości $L = 6,50$ m, doprowadzającego ścieki z ZPO Agrana;
- odcinek kanału tłoczego z rur PVC D 200 mm, o długości $L = 3,20$ m, doprowadzającego ścieki z pompowni miejskiej przy ul. Rzecznej;
- odcinek kanału tłoczego z rur PVC D 160 mm, o długości $L = 4,50$ m, doprowadzającego ścieki ze zlewni ścieków dowożonych na oczyszczalni ścieków.

5.7.2. Odcinek kanału tłoczego w budynku pompowni ścieków

Roboty demontażowe oraz montaż nowego odcinka kanału tłoczego w pompowni ścieków, zakłada się wykonać po ułożeniu kanału tłoczego w ziemi oraz po zmontowaniu kolektora zbiorczego ścieków wraz z kompletem zasuw i rurociągu DN 350 mm, doprowadzającego ścieki z kolektora zbiorczego ścieków do komory beztlenowej.

W celu zamontowania nowego odcinka kanału tłoczego w pompowni ścieków, konieczne będzie wykonanie następujących robót demontażowych:

- Wyburzenie podpory betonowej o wymiarach $L/B/H = 40/40/28$ cm, podpierającego kształtkę kołnierзовą stalową DN 300 mm,
- Zdemontowanie kształtki kołnierзовой stalowej DN 300 mm, o długości $L = 2,40$ m,
- Zdemontowanie (2,15 m) do ponownego wykorzystania odcinka przewodu wentylacyjnego z rur PVC D 200 mm, kolidującego z projektowanym odcinkiem kanału tłoczego PE100 D 315 mm,
- Wywiezienie gruzu z pompowni ścieków.

5.7.3. Odcinki istniejącego kanału tłoczego ułożone w ziemi

Podczas wykonania przebudowy oraz rozbudowy projektowanego kanału tłoczego ścieków może dojść do niezamierzonego uszkodzenia istniejącego kanału tłoczego ścieków. Wówczas należy go niezwłocznie doraźnie naprawić. Na terenie oczyszczalni przy komorze beztlenowej może zająć konieczność rozbiórki tej części istniejącego kanału, która będzie kolidować z trasą kanału projektowanego.

Uwaga

Demontaż istniejącego odcinka kanału tłoczego z rur żeliwnych, betonowych lub PCV, mogącego pojawić się na trasie projektowanego kanału, należy realizować tylko w przypadku, kiedy nastąpi taka konieczność, w porozumieniu z Zamawiającym.

5.8. Roboty montażowe projektowanego kanału tłoczego (CPV 45 231300-8)

5.8.1. Wykonywanie podsypki pod projektowany kanał tłoczny

Odcinek kanału tłoczego o średnicy D 315 mm o łącznej długości $L = 581,40$ m minus 6,70 m (odcinek realizowany bezwykopowo w rurze ochronnej) minus 2,80 m (odcinek w komorze na kanale deszczowym), a więc na długości $L = 571,90$ m, należy układać na 15 cm zagęszczonej warstwie podsypki piaskowo-żwirowej.

Na niżej wyszczególnionych odcinkach o łącznej długości $L = 57,42$ m, mianowicie:

- od hektometra 0+00,00 do 0+18,01, tj. na długości $L = 18,01$ m — na odcinku gdzie projektowany kanał został zlokalizowany w granicach ogrodzenia pompowni ścieków,
- od hektometra 0+59,61 do 0+68,66, tj. na długości $L = 9,05$ m — na odcinku gdzie projektowany kanał przecina ul. Rzeczną,
- od hektometra 5+44,34 do 5+81,40, minus 6,70 m (odcinek realizowany bezwykopowo w rurze ochronnej), tj. na długości $L = 30,36$ m — teren na oczyszczalni ścieków

należy wykonać podsypkę i obsypkę kanału o zagęszczeniu $I_s = 92,5\%$ wg zmodyfikowanej próby Proctora (ZPP), stosując grunt kat. II, lub o zagęszczeniu $I_s = 89,9\%$ wg ZPP, stosując grunt kat. I.

Natomiast na pozostałych odcinkach o łącznej długości $L = 514,48$ m, mianowicie:

- od hektometra 0+18,01 do 0+59,61, minus 2,80 m (odcinek w komorze na kanale deszczowym), tj. na długości $L = 38,80$ m,
- od hektometra 0+68,66 do 5+44,34, tj. na długości $L = 475,68$ m,

należy wykonać podsypkę i obsypkę kanału o zagęszczeniu $I_s = 90,0\%$ wg ZPP, stosując grunt kat. II, lub o zagęszczeniu $I_s = 87,7\%$ wg ZPP, stosując grunt kat. I.

Podsypka musi posiadać spadek zgodny z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym punkcie $\pm 2,0$ cm. Badania podłoża prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735.

Na stropie zagęszczonej podsypki, ręcznie wyprofilować „łóże” dla rury z kątem posadowienia 90° .

5.8.2. Układanie rur i montaż złączy (CPV 45 231300-8)

Projektowany kanał tłoczny należy wykonać z rur i kształtek PE100 SDR17 D 315 mm, łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego oraz za pomocą złączy elektrooporowych. W miejscach montażu zasuw lub kształtek żeliwnych kołnierzowych, należy zastosować tuleje kołnierzowe do rur PE wraz z kołnierzami stalowymi galwanizowanymi i połączyć je z kołnierzami armatury lub z kształtkami kołnierzowymi zamontowanymi na kolektorze zbiorczym ścieków.

Dla odcinków gdzie występować będzie woda gruntowa, wykonać podsypkę żwirową o minimalnej grubości warstwy zagęszczonej wynoszącej 15 cm. Natomiast dla pozostałych odcinków gdzie woda gruntowa nie będzie występować a podłoże jest zbudowane z piasków średnich lub piasków drobnych, rurociąg układać bezpośrednio na gruncie nienaruszonym.

Na stropie podsypki zagęszczonej oraz na gruncie nienaruszonym, należy ręcznie wyprofilować „łóże” dla rury z kątem posadowienia 90° .

Po ułożeniu rur, wykonać obsypkę piaskową przewodu na wysokość 30 cm ponad sklepienie rur, zachowując dostęp do złącz. Obsypkę wykonać z piasku dowiezonego z zewnątrz, zagęszczając ją warstwami 10-15 cm do współczynnika I_s określonego w ww. punkcie 5.9.1.

Po ułożeniu rur należy sprawdzić prawidłowość ich posadowienia (oś/spadek) za pomocą ław celowniczych, łaty mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów

pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 3 cm, jeśli chodzi o prostoliniowość przewodu. Spadek dna rur powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać dopuszczalnych wartości, o których mowa w punkcie „Kontrola jakości robót”.

Do wyrównywania spadków rurociągów nie należy używać kołków, kamieni itp. Końcówki rur chronić przed zanieczyszczeniem i przedostawaniem się do nich przedmiotów, mogących utrudnić przepływ wody (kamienie, grunt itp.).

Rurociągi wykonać zgodnie z normami PN-EN 1717:2003, PN-B-10725:1997.

Wszelkie roboty należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów. Dotyczy to sytuacji, kiedy wykopy oraz montaż rurociągów będą wykonywane w okresie pogody deszczowej lub występować będzie sączenie wody do wykopu.

Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu. Do czasu przeprowadzenia próby na szczelność i odbioru, miejsca połączeń muszą pozostać nie zasypane.

5.8.3. Zgrzewanie doczołowe rur z PE

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanych do tej samej grupy płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów wypływki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyłek nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

5.8.4. Zgrzewanie rur z PE przy pomocy złączy elektrooporowych

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza się” przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Zakres temperatur i warunki pogodowe, w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia jak dla montażu rur z PE.

5.8.5. Połączenia kołnierzowe

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE i luźnego kołnierza stosowane są przy połączeniach typu tworzywo sztuczne / stal. W tym celu tuleję kołnierzową do rur PE wraz z luźnym kołnierzem z żeliwa sferoidalnego, galwanizowanego ogniowo z powłoką epoksydową należy przytwierdzić metodą zgrzewania doczołowego, do końcówki projektowanego kanału tłoczego z rur PE100, o występującej w danym przypadku średnicy tj. D 315 mm.

5.8.6. Kolektor zbiorczy i kanał tłoczny ułożony na komorze beztlenowej

Wykonanie kolektora zbiorczego oraz rurociągu DN 350 mm, odprowadzającego ścieki z kolektora zbiorczego do komory beztlenowej, projektuje się jako kształtka specjalna z GRP DN 350 mm SN 10000 N/m² na ciśnienie PN 10 atn. Dopuszcza się również wykonanie kolektora zbiorczego oraz rurociągu DN 350 mm, jako kształtki specjalne na ciśnienie PN 6 atn. Ww. kolektor zbiorczy ścieków będzie posiadał jeden króciec bosi DN 350 mm do podłączenia rurociągu odprowadzającego ścieki z kolektora do komory beztlenowej, a także 7 szt. króćców kołnierzowych do podłączenia armatury i rurociągów tłocznych o następujących średnicach:

- DN 300mm – 1 szt.
- DN 200mm – 2 szt.
- DN 150mm – 4 szt.

Niezależnie od ww. elementów, w skład kolektora zbiorczego będą wchodzić oddzielne króćce kołnierzowe ze stali odpornej na korozję (1H18N9T), wyposażone w odgałęzienia DN 20 mm z zaworem kulowym i ze złączka do węża, służące do poboru próbek ścieków do badań laboratoryjnych.

Dla zmontowania z gotowych elementów kolektora zbiorczego ścieków wraz z kompletem zasuw i rurociągu DN 350, odprowadzającego ścieki z kolektora zbiorczego do komory beztlenowej, konieczne będzie ustalenie z dyrekcją zakładów Agrana, kilkugodzinnej przerwy w odprowadzaniu ścieków na oczyszczalnię.

Po zakończeniu robót montażowych związanych z montażem kolektora zbiorczego i rurociągów na ścianie komory beztlenowej, wszystkie rurociągi i zasuwki należy zaizolować termicznie 10 cm warstwą wełny mineralnej lub łupin z pianki poliuretanowej. Izolację termiczną zabezpieczyć obróbką z blachy odpornej na korozję.

Kolektor zbiorczy ścieków osadzić na stalowej konstrukcji wsporczej.

Uwaga

Dopuszcza się wykonanie projektowanego kolektora zbiorczego ścieków z rur stalowych (1H18N9T) odpornych na korozję zamiast z GRP. Możliwa jest także rezygnacja z izolacji termicznej tak wykonanego kolektora zbiorczego i związanych z nim zasuw oraz króćców, pod warunkiem zastosowania automatycznego systemu podgrzewania elektrycznego tych elementów, chroniącego przed zamarznięciem w nich ścieków.

5.8.7. Odcinek kanału tłocznego w budynku pompowni ścieków

Projektowany odcinek kanału tłocznego w pompowni ścieków projektuje się z kształtek PE100 SDR17 D 315 mm, łączonych za pomocą muf elektrooporowych. Projektowany odcinek kanału w pompowni połączyć z kołnierzami armatury z zastosowaniem tulei kołnierzowych do rur PE z kołnierzami stalowymi galwanizowanymi.

W celu zamontowania nowego odcinka kanału tłocznego w pompowni ścieków, konieczne będzie wykonanie następujących robót budowlanych:

- Wykonanie nowego żelbetowego podparcia rurociągu,
- Uzupełnienie ubytków płytek ceramicznych na posadce w przepompowni wraz z robotami towarzyszącymi,
- Wywiercenie jednego otworu Ø 400 mm techniką diamentową w betonie zbrojonym, tj. w ścianie pompowni ścieków, o grubości 30 cm, w celu osadzenia w niej rury PE100 D 315 mm,
- Obsadzenie w otworze Ø 400 mm rury przewodowej PE100 D 315 mm i uszczelnienie przestrzeni między rurą przewodową a otworem w ścianie żelbetowej łańcuchem uszczelniającym elastomerowym typ ŁU-6 złożonym z 17 ogniów.
- Uzupełnienie i zamontowanie (3,00 m), uprzednio zdemontowanego (2,15 m) odcinka przewodu wentylacyjnego z rur PVC D 200 mm,
- Zaślepienie końcówki istniejącego kanału tłocznego kołnierzem ślepym DN300.

Roboty demontażowe oraz montaż nowego odcinka kanału tłocznego w pompowni ścieków, zakłada się wykonać po ułożeniu odcinka kanału tłocznego w ziemi oraz po zmontowaniu kolektora zbiorczego ścieków wraz z kompletem zasuw i rurociągiem DN 350 mm odprowadzającym ścieki z kolektora zbiorczego do komory beztlenowej.

5.9. Montaż armatury (CPV 45 231300-8)

5.9.1. Montaż zasuw

Na projektowanym kanale tłocznym należy zamontować następujące rodzaje i ilości zasuw:

Zasuwa żeliwna kołnierkowa DN 300 mm, z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim i wolnym przelotem, z napędem ręcznym (kółkiem do zasuw) — kpl. 2

Lokalizacja zasuw:

- na proj. rurociągu tłoczonym w pompowni ścieków przy ul. Rzecznej szt. 1
- na proj. kolektorze zbiorczym ścieków, zlokalizowanym na ścianie komory beztlenowej na oczyszczalni ścieków przy ul. Spacerowej szt. 1

Zasuwa żeliwna kołnierkowa DN 200 mm, z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim i wolnym przelotem, z napędem ręcznym (kółkiem do zasuw) — kpl. 2

Lokalizacja zasuw:

- na proj. kolektorze zbiorczym ścieków zlokalizowanym na ścianie komory beztlenowej na oczyszczalni ścieków przy ul. Spacerowej szt. 2

Zasuwa żeliwna kołnierkowa DN 150 mm, z miękkim uszczelnieniem klina, z gładkim i wolnym przelotem, z napędem ręcznym (kółkiem do zasuw) — kpl. 1

Lokalizacja zasuw:

- na proj. kolektorze zbiorczym ścieków zlokalizowanym na ścianie komory beztlenowej na oczyszczalni ścieków przy ul. Spacerowej szt. 1
(dalsze 2 szt., przy kolejnych planowanych podłączeniach nowych rejonów gminy Białobrzegi).

Zawór kulowy czerpalny DN 20 mm, model standardowy, przyłącze gwintowane calowe zgodnie z PN-79/M-02031 — kpl. 3

Lokalizacja zaworów:

- na proj. króćcach kołnierkowych ze stali odpornej na korozję (1H18N9T) zainstalowanych pod kolektorem zbiorczym na ścianie komory beztlenowej na oczyszczalni ścieków przy ul. Spacerowej szt. 3
(dalsze 2 szt., przy kolejnych planowanych podłączeniach nowych rejonów gminy Białobrzegi).

5.9.2. Montaż zespołu napowietrzająco-odpowietrzającego

Dla zapewnienia prawidłowej eksploatacji projektowanego rurociągu tłoczego ścieków przewiduje się montaż automatycznego zespołu napowietrzająco-odpowietrzającego DN 80 mm, który zostanie usytuowany w najwyższym punkcie na trasie rurociągu. Zespół ten, przystosowany do zabudowy w ziemi, zamontowany zostanie na rurociągu tłoczonym ścieków przy użyciu opaski do nawiercania dla rur PE, z zakończeniem kołnierkowym DN 80 mm. Jako przykrycie zaprojektowano dostępny wąż kanałowy z otworami wentylacyjnymi. Zespół napowietrzająco-odpowietrzający DN 80 mm należy zamontować w węźle oznaczonym na planie sytuacyjnym symbolem ZNO. Montaż tego urządzenia zaleca się wykonać zgodnie z rysunkami pokazanymi w Dokumentacji Projektowej.

5.10. Wykonywanie bloków podporowych (CPV 45 231300-8)

Ze względu na to, że projektowany kanał tłoczny wykonany będzie z rur PE łączonych za pomocą zgrzewania, nie przewiduje się wykonywania bloków oporowych na załamaniach trasy rurociągu. Należy jednak pamiętać o starannym ustabilizowaniu ułożonych rur w wykopach poprzez ich obsypanie i dokładne zagęszczenie obsypki do wskaźnika minimum $I_s = 90\%$ wg zmodyfikowanej próby Proctora (ZPP),

Projektuje się natomiast fundament podporowy pod projektowaną zasuwę DN 300 mm w pompowni ścieków przy ul. Rzecznej.

Dwa fundamenty podporowe mają zostać także wykonane pod stalową konstrukcję wsporczą dla kolektora zbiorczego, przewidzianego do zainstalowania na ścianie komory beztlenowej, na terenie oczyszczalni ścieków, przy ul. Spacerowej.

Wymiary konstrukcyjne i lokalizację ww. fundamentu podano w części graficznej Dokumentacji Projektowej.

5.11. Prowadzenie rur wodociągowych z PE w rurach osłonowych (CPV 45 231300-8)

Przeście projektowanym kanałem tłoczonym pod drogą zakładową na terenie oczyszczalni ścieków należy wykonać w rurze osłonowej o długości $L = 11,00$ m, bez naruszenia nawierzchni asfaltowej na ww. drodze.

5.11.1. Dobór rur osłonowych

Dla rur PE100, D 315 mm, przyjęto średnicę rury osłonowej $D_z = 406,4 \times 7,1$ mm.

Rury osłonowe projektuje się osadzić w gruncie metodą przecisku lub przewiertu. Wprowadzenie rur przewodowych PE do rury osłonowej należy dokonać na pierścieniach ślizgowych segmentowych z płozami, typ 7E, o wysokości 35,0 mm.

Sposób prowadzenia wodociągów rurach osłonowych oraz ich charakterystyki pokazano na rysunku załączonym w części graficznej do niniejszego projektu.

5.11.2. Ogólne zasady konstrukcji podpór ślizgowych

- Rury PE nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej;
- Nie powinno występować ugięcie przewodu pomiędzy podporami;
- Podpory powinny być rozmieszczone w odstępach około 1,5 – 2,0 m dla rur $D < 300$ mm;
- Długość podpory w styku z rurą powinna wynosić 10 – 30 cm w zależności od średnicy rury.

Uwagi

- Pierścienie ślizgowe (płozy), dostępne są na rynku polskim. Przykładowe elementy pierścieni ślizgowych do rur osłonowych przedstawia załączona w części rysunkowej karta katalogowa.
- Przestrzeń pomiędzy rurą wodociągową, a wewnętrzną ścianką rury osłonowej zabezpieczyć manszetą gumową.
- Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze osłonowej, zaleca się poddać próbie na szczelność złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem jej do rury osłonowej.

5.11.3. Inwentaryzacja powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia inwentaryzacji geodezyjnej w trakcie budowy kanału tłoczego kanalizacyjnego, przed jego zasypaniem. Wyniki pomiarów geodezyjnych w zapisie cyfrowym oraz w formie dokumentacji tradycyjnej, powinny być przekazane Zamawiającemu po zakończeniu budowy.

5.12. Próba szczelności kanału tłoczego z rur PE (CPV 45 231300-8)

Ciśnienie próbne $P_p = 8,0$ kG/cm². Długość odcinka badanego max. 300 mb.

Próbie szczelności rurociągu przeprowadza się po ułożeniu przewodu oraz wykonaniu warstwy ochronnej i podbiciu rur po obu stronach gruntem piaszczystym dla zabezpieczenia przed ich poruszaniem. Odcinek przewodu przewidziany do wykonania próby powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami. Wszystkie złącza do czasu zakończenia prób hydraulicznych muszą pozostać odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne. Wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu, a na żądanie Inwestora lub Użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Wymagania odnośnie szczelności rurociągu ujęte są w PN-B-10725:1997. Norma ta zawiera m.in.:

- wymagania odnośnie szczelności odcinka przewodu jak i szczelności całego rurociągu;
- warunki przystąpienia do badań szczelności próbą hydrauliczną;
- wpływ temperatury na wyniki;
- stan odcinka przewodu przed próbą szczelności;

- zapewnienie warunków BHP;
- ciśnienie próbne odcinka i całego przewodu;
- zapisywanie i ocena wyników badań.

Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w protokóle podpisanym przez członków Komisji przeprowadzającej odbiór. Jednym z członków Komisji powinien być przedstawiciel przyszłego Użytkownika tj. ZWiK – Zakład Budżetowy w Białobrzegach, ul. Rzemieślnicza 30.

5.13. Oznakowanie trasy rurociągu (CPV 45 231300-8)

Po przeprowadzeniu próby szczelności, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą koloru brązowego o szerokości 20 cm z wkładką metalową z napisem w języku polskim „UWAGA ŚCIEKI BYTOWE.”. Końcówki wkładki metalowej należy połączyć do elementów metalowych np. armatury lub kształtek kołnierzowych.

5.14. Zasypanie wykopów i zagęszczenie gruntu (CPV 45 111200-0)

5.14.1. Wykopy poza drogami — w terenach zielonych

Zasypanie wykopów należy rozpocząć od gniazd pod złączami, przez wypełnienie ich piaskiem i staranne jego ubicie. Następnie zasypywać warstwami gruntu grubości 0,10 – 0,15 m do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury, zagęszczając go do wskaźnika $I_s = 90\%$ wg zmodyfikowanej próby Proctora (ZPP). Pozostałą głębokość zasypywać warstwami jak wyżej, urobkiem uprzednio wydobytym z wykopu. Nadmiar gruntu wydobytego z wykopu należy rozplantować po terenie, w pasie prowadzenia robót.

5.14.2. Wykopy w drogach i placach o nawierzchniach utwardzonych

Po ułożeniu rur na podsypce piaskowej, zasypanie wykopu należy rozpocząć od wykonania obsypki rurociągu piaskiem przeznaczonym do budowy dróg, warstwami grubości 10 cm, do wysokości 30 cm ponad wierzch rur. Obsypki nie należy wykonywać w miejscach połączeń, gdyż złącza rur powinny pozostać odkryte do czasu wykonania próby szczelności.

Podsypkę i obsypkę zagęścić do wskaźnika $I_s > 92,5\%$ wg ZPP.

Po próbie szczelności zasypanie gniazda pod złączami przez wypełnienie ich piaskiem i staranne jego ubicie. Pozostałą głębokość wykopu (powyżej 30 cm warstwy obsypki) zasypywać piaskiem przeznaczonym do budowy dróg i zagęszczać go warstwami grubości 15 cm, wg normy PN-S-02205 jak dla ruchu średniego.

Dla celów kosztorysowych należy przyjąć dowóz piasku z odległości około 5 km. Odwóz nadmiaru gruntu wydobytego z wykopu należy przyjąć na odległość od 0,2 do 1,0 km.

Uwaga

Wszystkie roboty ziemne i montażowe w wykopach prowadzić z zachowaniem przepisów BHP (Dz.U. Nr 13 z dnia 1972.04.10).

5.15. Roboty odtworzeniowe (CPV 45 111200-0)

Odtworzenie placów manewrowych, dróg na terenie pompowni i oczyszczalni ścieków oraz nawierzchni ul. Rzecznej, należy wykonać materiałami (żelbetowymi płytami drogowymi) pochodzącymi z rozbiórki tych nawierzchni.

5.15.1. Renowacja pasów zieleni – trawników

W miejscach gdzie nie przewiduje się nowego kształtowania terenu, uszkodzone w czasie robót powierzchnie należy przywrócić do stanu z przed rozpoczęcia robót. Na zdewastowanych w czasie budowy pasach zieleni, zrehabilitować teren poprzez rozplantowanie ziemi uprzednio odspójonej

i zhałdowanej, a następnie rozścielić 4 cm warstwę ziemi urodzajnej i ustalić z właścicielem działki, jakim rodzajem mieszanki traw obsiać daną działkę. Jeżeli nie będzie żadnych wymogów ze strony właściciela danej działki to w takim przypadku dokonać zasiewu dywanowego mieszanką traw w ilości 2 - 4 kg / 100 m².

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót podano w rozdziale 6 „Specyfikacji Technicznej - Wymagania ogólne” (ST-0).

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i ST oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację zarządzającego realizacją umowy.

6.2. Zakres kontroli

Kontrola związana z wykonaniem kanału powinna być przeprowadzana 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;
- podłoża dla rur;
- jakości rur, kształtek, armatury i innych materiałów użytych do budowy;
- ułożenia przewodów na podłożu;
- spadków przewodu;
- głębokości ułożenia przewodów;
- zasypu przewodu;
- zagęszczenia gruntu.

Czynności wchodzące w zakres kontroli poszczególnych robót obejmują między innymi:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, co polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badania wykopów otwartych obejmują badania zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom 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 podłoża wzmocnionego (podsypki) 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.

- Badania warstwy ochronnej (obsypki rur), należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rur, zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie zagęszczenia.
- Badanie, armatury, urządzeń i innych materiałów użytych do budowy kanału tłoczego następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i niniejszej ST-2, 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 szczelności obejmują próbę ciśnieniową przewodu po jego zmontowaniu i częściowym obsypaniu (dla unieruchomienia), jednocześnie wszystkie miejsca połączeń na rurociągu (połączenia zgrzewane, skręcane, kielichowe, łącznikowe lub kołnierzowe) muszą pozostać odkryte do sprawdzenia.
- Badania w zakresie przewodu obejmują czynności 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. Ułożenie przewodu na podłożu wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur, na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Przy wykonywaniu odcinków przewodów kanału tłoczego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia wymiarów szerokości wykopu nie większe od ± 5 cm;
- odchylenia rzędnych dna podłoża naturalnego ± 3 cm;
- odchylenia rzędnych wykonania podsypki i ułożenia rur $\pm 2,0$ cm;
- odchylenia odległości osi ułożonego kanału od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekraczać ± 3 cm;
- odchylenie spadku ułożonego rurociągu od przewidywanego w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać $\pm 1\%$ projektowanego spadku;
- odchylenia grubości warstwy obsypki rurociągu $+5 / -2$ cm;

Wszystkie elementy robót muszą spełniać wymagania zgodności z normami i instrukcjami. W przypadku jakichkolwiek odstępstw, Wykonawca na własny koszt usunie niezgodności i ponownie przedstawi roboty do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą ST-2, w jednostkach ustalonych w Kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Kosztorysie Ślepym lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.3. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Rejestru Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Rejestru Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

7.4. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) wykonanego i odebranego kompletnego przewodu tłoczego ułożonego w ziemi oraz w pompowni ścieków wraz z zespołem napowietrzająco-odpowietrzającym zamontowanym w ziemi,
- kpl (komplet) wykonanego kolektora zbiorczego ścieków wraz kompletem zasuw i króćców do poboru próbek, rurociągiem z kolektora zbiorczego do komory beztlenowej oraz z konstrukcją podpierającą i przytwierdzającą kolektor zbiorczy do ściany komory beztlenowej.
- kpl (komplet) wykonanego i odebranego kanału tłoczego w pompowni ścieków wraz kompletem zasuw i kształtek, robotami budowlanymi, przeróbką przewodów wentylacyjnych oraz wspornikiem przytwierdzającym zasuwę do wykonanego fundamentu żelbetowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi końcowemu.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanału, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze;
- roboty ziemne;
- umocnienie wykopów;
- odwodnienie wykopów, (tylko wtedy gdy okaże się ono konieczne);
- przygotowanie podłoża;

- roboty montażowe zespołu napowietrzająco-odpowietrzającego oraz kolektora zbiorczego;
- próba szczelności;
- zasypanie z zagęszczeniem wykopu.

Częściowy odbiór robót podlegających zakryciu poszczególnych odcinkach obejmuje:

- wykopy – w zakresie zgodności przyjętego w Dokumentacji Projektowej rodzaju gruntu rodzimego na wysokości obsypki ochronnej;
- dno wykopu – w zakresie nienaruszalności gruntu rodzimego i wyprofilowania dna zgodnie z rzędnymi określonymi Dokumentacji Projektowej, oraz skuteczności odwodnienia wykopu;
- przewód kanału tłoczego i armatura – w zakresie zgodności użytych materiałów z Dokumentacją Projektową;
- szczelność przewodu tłoczego – przez dokonanie próby ciśnieniowej na ciśnienie $P_p = P_r \times 1,5$ lecz nie mniej niż 8,0 bar,
- obsypka – w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, co do rodzaju materiału, wymiarów i stopnia zagęszczenia;
- taśma ostrzegawcza na przewodzie kanału tłoczego – w zakresie zgodności zastosowanych materiałów z dokumentacją projektową i poprawności jej ułożenia;
- zasypka wykopu – w zakresie rodzaju materiału i stopnia zagęszczenia.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym dokonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbiory częściowe należy potwierdzić protokołem Komisji, z podaniem ewentualnych usterek i terminem ich usunięcia. Wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą przed zasypaniem.

8.2.1. Przedłożone dokumenty

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- Dokumentacja Geotechniczna wymagana dla określonego rodzaju robót;
- Dokumentacja Geodezyjna określająca współrzędne stałych punktów odniesienia;
- Dziennik Budowy;
- Świadectwa Jakości wszystkich wbudowanych materiałów.

8.3. Odbiór końcowy

Przed przekazaniem wykonanego odcinka kanału sanitarnego do eksploatacji dokonać należy odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu czy zawarte w nich postanowienia o usunięciu ewentualnych usterek zostały spełnione;
- sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnych zapisów w Dzienniku Budowy dotyczących zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- sprawdzeniu aktualności Dokumentacji Projektowej, tzn. czy wprowadzono do niej wszystkie zmiany i uzupełnienia;

Odbiory częściowy i końcowy powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i Użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami.

8.3.1. Przedłożone dokumenty

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- Dokumentacja Geodezyjna określająca współrzędne stałych punktów odniesienia; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, istniejącego uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu,

a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie, inwentaryzację geodezyjną wykonanych przewodów i obiektów;

- Dziennik Budowy;
- Protokoły wszystkich odbiorów częściowych;
- Świadectwa Jakości wszystkich wbudowanych materiałów.

8.4. Zapisywanie wyników odbioru robót

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków Komisji prowadzącej badania.

8.5. Ocena wyników badań

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI – ROZLICZENIE ROBÓT

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów, armatury, urządzeń itp. wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Podstawę płatności i sposobu rozliczeń robót, stanowi projekt umowy załączony do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ).

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania przewodu tłoczego obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze w tym wytyczenie trasy przewodów;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- odwodnienie wykopów linowych;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;

- włączenie do istniejącego przewodu tłoczego w pompowni oraz przy komorze do beztlenowego podczyszczania ścieków;
- ułożenie przewodu kanału tłoczego ścieków;
- montażu armatury;
- montaż kompletnego zespołu odpowietrzająco-napowietrzającego
- wykonanie obsypki ochronnej rurociągu z piasku dowiezonego z odległości do 5 km;
- badanie szczelności przewodów;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST;
- transport nadmiaru urobku;
- doprowadzenie terenu sąsiadującego z budową do stanu z przed rozpoczęcia robót;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów.
- wykonanie Dokumentacji Powykonawczej z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmującej dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.

Podstawę płatności i rozliczeń robót stanowi projekt umowy załączony do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ).

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-86-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Piasek.
PN-EN 933-1 /2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego.
BN-77/8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-H-74051-00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-H-74051-02	Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
BN-62/6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-EN 206-1:2003	Beton zwykły.
PN-EN-14364	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej i bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) Specyfikacje dotyczące rur, kształtek i połączeń
PN-EN 10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy.

PN-EN 1074:2002	Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1,2,3,4,5,6.
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa. Metoda ustalania wielkości elementu napędowego.
PN-EN 12201:2004	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody -- Polietylen (PE). Część 1,2,3,4,5.
PN-EN 1514-1:2001	Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelek do kołnierzy z oznaczeniem PN. Część 1: Uszczelki niemetalowe płaskie z wkładkami lub bez wkładek.
PN-B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-/10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-B-19701	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości.

10.2. Normy branżowe

BN-77/8931-12	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

10.3. Inne dokumenty

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych. Opracowanie – Ministerstwo Rolnictwa 1979 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Opracowane – Polska Korporacja Techniki Sanitarnej 1994 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Opracowane – Instytutu Techniki Budowlanej
- Katalog producenta prefabrykatów betonowych, posiadającego Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru Robót budowlano-montażowych — Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY 1987 r.

Uwaga

Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.