

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

OBIĘKT: **strefowa przepompownia ścieków (PFU)**
w ramach przedsięwzięcia inwestycyjnego pn.:
Rozwój gospodarki wodno – ściekowej i retencyjnej
w Gminie Łapy
(KOB – XXVI)

ADRES BUD.: **Bokiny i Wólka Waniewska, gmina Łapy**

INWESTOR: Gmina Łapy
ul. Gen. Wł. Sikorskiego 24
18-100 Łapy

PROJEKTANT: mgr inż. Jerzy Zawadzki

07.11.2022.

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **strefowej przepompowni ścieków w ramach przedsięwzięcia inwestycyjnego pn.: Rozwój gospodarki wodno – ściekowej i retencyjnej w Gminie Łapy**

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST

Roboty , zgodnie z dokumentacją projektową obejmują:

- rurociągi przyłączeniowe grawitacyjne i tłoczne - ciśnieniowe
- przepompownię ścieków.

1.4. KLASYFIKACJA ROBÓT WG. WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ CPV

CPV 45232423-3 Przepompownia ścieków

CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

CPV 45232410-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

Ilekoć w specyfikacji technicznej jest mowa o:

- *sieci kanalizacyjnej* - należy przez to rozumieć układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami.
- *sieci kanalizacyjnej ściekowej* - jest to sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych (w tym przypadku bytowych)
- *kanalizacji grawitacyjnej* - jest to system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.
- *kanalizacji ciśnieniowej-tłocznej* - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy.
- *studzienice prefabrykowanej*- studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- *studzienice włazowej* - studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

- *studzienice inspekcyjne* - studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów.
- *komorze roboczej* - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.
- *kominie włazowym* - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- *kinecie* - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

2. MATERIAŁY

2.1. Przewody kanalizacji ciśnieniowej-tłocznej.

Przewody ciśnieniowe-tłoczne należy wykonać z rur ciśnieniowych dwuwarstwowych klasy PE100 typu RC z typoszeregu SDR17 PN10 łączonych przez zgrzewanie doczołowe, dowolnego producenta zgodnie z PN-EN 13244.

Na przewodzie ciśnieniowym-tłocznym wykonać zasuwę nożową do ścieków odporną na korozję.

2.2. Przewody kanalizacji grawitacyjnej.

Przewody grawitacyjne należy wykonać z rur PCV kielichowych łączonych na uszczelkę gumową klasy „S” z typoszeregu SDR34 SN8 dowolnego producenta

Na przewodzie grawitacyjnym (dopływowym) PCV wykonać zasuwę nożową do ścieków odporną na korozję.

2.3. Studzienki inspekcyjno połączeniowe w technologii z tworzyw sztucznych.

Ewentualne studzienki inspekcyjno połączeniowe na rurociągu przyłączeniowym dowolnego producenta z tworzyw sztucznych dowolnego producenta. Włączenia rurociągu do kinet studzienek wykonać nadając kierunek włączenia za pomocą łuków lub na wkładkę „in-situ”.

2.4. Studnia z osadnikiem i urządzeniem do usuwania skratek.

Studnię wykonać z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej Ø100cm i przykryć pokrywą żelbetową z otworem do obsadzenia włazu żeliwnego Ø60cm.

Wszystkie elementy betonowe zaizolować od zewnątrz 2 x abizolem, elementy urządzenia do usuwania skratek ze stali nierdzewnej gat. min. AISI 316, wymiary kosza; wys. ok. 40cm, średnica ok. 35cm, prowadnice zamocować w sposób umożliwiający ręczne wyjęcie kosza przez właz.

2.5. Przepompownia ścieków.

Podstawowa charakterystyka zbiornika przepompowni:

- w przepompowni przyjęto zbiornik z polimerobetonu (płyta denna zintegrowana ze zbiornikiem),
- pokrywa zbiornika (płyta górna) z polimerobetonu lub żelbetowa od wewnątrz zabezpieczona środkiem odpornym na działanie oparów powstających ze ścieków bytowych.

Wymiary zbiornika przepompowni:

- średnica wewnętrzna Ø200cm
- całkowita wysokość zbiornika (wraz z pokrywą) wg projektu budowlanego

Wyposażenie zbiornika przepompowni:

- właz ze stali k.o. gat. min. AISI 304 z izolacją termiczną i zamknięciem
- krata bezpieczeństwa w wykonaniu odpornym na korozję
- pochwyty wejściowe ze stali k.o. gat. min. AISI 316
- kominek wentylacyjny $\varnothing 100\text{mm}$ ze stali k.o. gat. min. AISI 316 (2 szt.)
- filtr węglowy (2 szt.)
- drabina do schodzenia na pomost roboczy i dno przepompowni ze stali k.o. gat. min. AISI 316
- pomost roboczy ażurowy, antypoślizgowy ze stali k.o. gat. min. AISI 316
- łańcuch do opuszczania i wyciągania pomp ze stali k.o. gat. AISI 316
- prowadnice rurowe do pomp ze stali k.o. gat. min. AISI 316
- górny łącznik prowadnic ze stali k.o. gat. min. AISI 316
- osłona czujników poziomu z rury stalowej k.o. gat. min. AISI 316
- pływakowy czujnik poziomu
- sonda hydrostatyczna ze stali k.o.
- pion tłoczny ze stali k.o. grub. ścianki min. 3mm gat. min. AISI 316
- zawór zwrotny odporny na korozję
- zasuwa odcinająca odporna na korozję
- króciec dwukołnierzowy odporny na korozję (do podłączenia rurociągu zewnętrznego)
- zawór $\varnothing 50\text{mm}$ z nasadą strażacką - wykonanie odporne na korozję
- deflektor ze stali k.o. grub. min. 3mm gat. min. AISI 316

2.5.2. Hydraulika

**Pompy: przewidzieć dwie pompy do ścieków komunalnych - bytowych z nożem tnącym.
Pompy w wersji stacjonarnej, które mogą być wyjmowane i opuszczane wzdłuż prowadnic.**

Przykładowe oznaczenia pomp:

Amarex KRTS 40-250/122 UG-S-235 o mocy 12 kW, $I_n = 23,5\text{ A}$, 3~/400V/50Hz

Rozruch silników – soft start

Ilość pomp – 2 szt. (podstawowa + rezerwowa)

Praca pomp – przemienna

Piony tłoczne od pomp - wykonane ze stali k.o. grub. ścianki min. 3mm gat. min. AISI 316 połączone z trójnikiem „orłowym” (ze stali k.o. grub. ścianki min. 3mm gat. min. AISI 316) zapewniającym płynność przepływu i minimalizację strat hydraulicznych; wylot z przepompowni zakończyć króćcem dwukołnierzowym w celu ułatwienia podłączenia do rurociągu tłoczego poza przepompownią; wszystkie spoiny w orurowaniu wykonywać metodą TIG przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego; piony wyposażać w armaturę odcinającą oraz zwrotną.

2.5.3. Sterowanie.

Szafa sterująca:

- szafa sterownicza wykonana w oparciu o obudowę z tworzyw sztucznych o stopniu ochrony IP 66, odporności na uderzenia IK10, w kolorze np. RAL7032 wyposażona w podwójne drzwi z zamontowanym kompletnym układem zabezpieczającym od strony elektrycznej takim jak:
- asymetria napięciowa
- zmiana kierunku wirowania faz
- zwarcia
- nadprądowe
- asymetria prądowa silników pomp
- ochronniki przeciwprzepięciowe klasy C
- zabezpieczenie różnicowo – prądowe

Ponadto na wyposażeniu szafy przewidzieć:

- sterownik mikroprocesorowy z panelem operatorskim
- modem GSM/GPRS
- grzejnik antykondensacyjny z termostatem do ochrony elementów elektronicznych
- soft-start

- oświetlenie wewnętrzne szafy
- gniazdo remontowe dla obsługi 230V
- gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego oraz przełącznik sieć – agregat
- amperomierze do pomiaru prądu pomp
- przełączniki wyboru sterowania: automatyczne – ręczne
- optyczno-akustyczny sygnalizator stanów awaryjnych
- UPS
- rozłącznik główny.

Wyposażenie szafy sterowniczej w modem GSM/GPRS ma zapewnić wysyłanie informacji tekstowych SMS oraz wizualizację stanu przepompowni na komputerze odbiorcy. Do sterownika podłączyć sondę hydrostatyczną SG25S ze stali kwasoodpornej oraz dodatkowe dwa pływakowe czujniki poziomu.

Algorytm sterowniczy realizować ma następujące funkcje:

- załącza i wyłącza pompy w zależności od poziomu ścieków w komorze
- realizuje przemienną pracę pomp
- automatycznie załącza kolejną sprawną pompę w przypadku awarii jednej z nich
- przesuwą rozruchy pomp w czasie
- blokuje załączenie pompy, której układ zabezpieczający wykrywa awarię
- blokuje włączenia pompy gdy częstotliwość włączeń przekracza dopuszczalną
- zapewnia kontynuowanie procesu bez konieczności ponownego ustawiania parametrów pracy przepompowni w przypadku braku zasilania lub wyłączeniu układu
- zabezpiecza pompy przed pracą "na sucho"
- posiada możliwość włączenia funkcji automatycznego testowania pomp poprzez cykliczne załączanie
- posiada możliwość ograniczenia ilości pracujących pomp np. ze względów energetycznych
- przechodzi w przypadku awarii sondy hydrostatycznej na sterowanie za pośrednictwem dwóch dodatkowych czujników pływakowych.

2.5.4. Zasilanie przepompowni w energię elektryczną.

Realizować zgodnie z warunkami przyłączenia wydanymi przez dostawcę energii elektrycznej.

Projekt i wykonanie przyłącza wraz z szafą pomiarową leży po stronie PGE. Od złącza kablowo-pomiarowego ZKP (szafa pomiarowa), które wybuduje PGE usytuowanego w linii ogrodzenia przepompowni, wykonać instalację zasilającą szafę sterującą kablem typu YKY 5x10mm². Kabel na całej długości ułożyć w rurze osłonowej. Kabel wprowadzić do rozdzielnic RS-PP sterującej pompami. Zabezpieczenie zwarciovowe, przeciążeniowe oraz dodatkową ochronę od porażeń wewnętrznej linii zasilającej będzie stanowił wyłącznik nadmiarowo prądowy o wartości 40A zainstalowany w złączu pomiarowym po stronie PGE.

2.5.5. Rozdzielnica sterownicza RS-PP (szafa sterująca).

Sterowanie przepompownią odbywać się będzie z rozdzielnic RS-PP usytuowanej przy przepompowni. Podłączenie pomiędzy przepompownią, a rozdzielnicą (szafą sterującą) następuje bezpośrednio długimi kablami znajdującymi się w wykonaniu standardowym pomp i pływaków.

Rozdzielnica powinna być wyposażona w wyłącznik różnicowo-prądowy, stanowiący zabezpieczenie przeciwporażeniowe, elektroniczny wykrywacz zaniku i asymetrii faz, liczniki czasu pracy pomp, blokadę obwodu wyłączania sygnału minimum oraz optyczne wskaźniki stanów alarmowych: awaria pompy 1, awaria pompy 2, awaryjny poziom ścieków, brak zasilania. Rozdzielnicę wyposażać w system radiopowiadamywania o stanach awaryjnych w oparciu o telefonię komórkową GSM. Budowa rozdzielnic w wykonaniu podstawowym oparta jest na sterowniku elektronicznym.

Układ sterowania umożliwia automatyczną pracę przepompowni, a także pracę w trybie ręcznego sterowania. Rozdzielnica powinna być wyposażona w sygnalizację dźwiękowo-optyczną stanów alarmowych.

2.6. Ogrodzenie przepompowni.

Teren przewidziany pod przepompownię wygrodzić nowym ogrodzeniem z czterech stron. Złącze elektryczne z licznikiem energii dla potrzeb przepompowni ścieków usytuowane będzie w linii ogrodzenia.

Projektowa powierzchnia zabudowy (teren wygrodzony) utwardzić kostką betonową „polbruk” grub. 8,0cm na podłożu z kruszyw naturalnych.

Ogrodzenie przepompowni składać się będzie z:

-bramy (bez furtki lub z furtką w zależności od wymagań Zamawiającego) oraz przesł (siatka w kątowniku lub typowe panele stalowe).

Wysokość całkowita ogrodzenia od poziomu terenu ok. 1,80m, w tym cokół betonowy wysokości ok. 0,30m.

3. SPRZĘT

Roboty związane z wykonaniem będą prowadzone przy użyciu następujących urządzeń i narzędzi:

- koparek podsiębiernych,
- spycharek kołowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu (ubijak wibracyjny, wibrator płaszczyznowy),
- wciągarek mechanicznych,
- zgrzewarki do rur PE z rejestratorem
- narzędzia tnące do cięcia rur,
- giętarki,
- sprzęt do wykonywania przecisków,
- sprzęt do próby szczelności,
- żuraw samochodowy

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt, musi posiadać aktualne świadectwo legalizacji. Sprzęt powinien być jak określono w specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA

Środki transportu muszą odpowiadać wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji i technologii robót, zaproponowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Zamawiającego.

4.2. ŚRODKI TRANSPORTU DO WYKONANIA ROBÓT

Załadunek jak i wyładunek materiałów musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności i bezpieczeństwa.

4.2.1. RURY PE I PCV

Rury PE i PCV podatne są na uszkodzenia mechaniczne, dlatego należy je chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone lub składowane, zawiesi transportowych oraz od stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.

Rury, produkowane przez większość producentów, dostarczane są do odbiorcy w fabrycznie zapakowanych wiązkach, co zapewnia odpowiednie zabezpieczenie podczas transportu, przeładunku i składowania; należy wtedy jedynie zapewnić ich poziome ułożenie.

Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Ze względu na specyficzne cechy rur należy przestrzegać następujących dodatkowych wymagań:

1. Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2,0m. Wystające poza pojazd końce nie mogą być dłuższe niż 1,0m. Samochody powinny posiadać zabezpieczenia ostrych krawędzi, mogących uszkodzić powierzchnie rur, w sposób uniemożliwiający przesuwanie się rur.

2. Jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie obowiązują te same zasady co przy składowaniu, z tym że wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 metra.

Załadunek i transport rur powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający uszkodzenie rur i ich deformację.

Sposób pakowania rur w fabryce jest każdorazowo dostosowany do środka transportu, jak np. kolej, samochody ciężarowe.

W czasie transportu rury powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zniszczeniem przez zaślepki umieszczone na końcach odcinków. Załadunek i rozładunek rur powinien odbywać się pod nadzorem.

W czasie transportu rury powinny być podparte na całej swojej długości (nie dotyczy rur w paletach) i przy rurach o różnych średnicach, sztywniejsze powinny się znajdować na spodzie.

Rozładunek, przenoszenie i układanie w stosy kompletnych wiązek:

- przy pomocy podnośnika widłowego z płaskimi widłami;
- przy pomocy żurawia - do tego celu należy używać lin taśmowych z niemetalowego splotu, a taśmy należy umieszczać na zewnątrz drewnianych listew. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchowych.

Rur z PE i PCV nie wolno:

1. Obciążać innymi materiałami podczas transportu.
2. Wlec po podłożu ani wrzucać do wykopu.
3. Przetaczać po pochylni ani zrzucić z samochodu.

SKŁADOWANIE RUR

Rury składowane luzem:

1. Rury układać w stosach na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm, grubości co najmniej 2,5 cm;
2. W stosie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, a wysokość stosu nie powinna przekroczyć 1,5 m;
3. Rury układać kielichami naprzemianlegle, lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi;
4. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rur poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych.

Jeżeli składowane rury nie zostaną wbudowane w ciągu 12 miesięcy, należy nakryć je nieprzezroczystą folią z PVC lub PE, celem ochrony przed wpływem promieniowania UV lub wykonać zadaszenie. Przykrycie powinno być tak wykonane, aby zapewniało przepływ powietrza.

4.2.2. STUDNIE I PRZEPOMPOWNIA

Wszystkie prefabrykaty należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku braku takich zaleceń, prefabrykaty na budowę należy dostarczać specjalistycznym transportem samorozładowczym, wyposażonym w dźwig HDS oraz chwytaki. Elementy należy przewozić w pozycji ich wbudowywania. Podczas transportu muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia się. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportu powinny być one układane na elastycznych podkładach.

Włazy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

SKŁADOWANIE.

Plac składowy powinien posiadać równą, utwardzoną i odwodnioną nawierzchnię. Elementy studni należy ustawiać na podkładach, w sposób zapewniający stabilność i łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Elementy powinny być składowane w pozycji wbudowania. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem i nie mogą być lokalizowane w pobliżu otwartych wykopów. Zalecana jest ochrona części roboczych złącza przed zabrudzeniami i uszkodzeniami mechanicznymi.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

4.2.3. POMPY I ARMATURA

Urządzenia i armaturę należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta. W przypadku braku takich zaleceń, można zastosować dowolny środek transportu przy zapewnieniu odpowiedniego zabezpieczenia przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. WYMAGANIA OGÓLNE

5.1.1. ZGODNOŚĆ ROBÓT

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującą Polską Normą PN-EN 1610: 2001 "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych", która w całości opisuje wymagania dotyczące prac związanych z układaniem rurociągów kanalizacji sanitarnej z uwzględnieniem wykopów, zasypki i zagęszczenia, instalowania, w tym połączeń rurociągów i studni i prób odbiorczych rurociągów.

5.1.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

- roboty geodezyjne,
- roboty nawierzchniowe: zdjęcie humusu, rozbiórka nawierzchni,
- roboty ziemne,
- odwodnienie wykopów.

Szacuje się, że wykopy nawodnione, wymagające odwodnienia występować będą przy posadawianiu zbiornika przepompowni.

5.2. ROBOTY INSTALACYJNO - MONTAŻOWE

5.2.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i zagłębienia zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi. Głębokość układania przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na bosc końce rur.

Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu. Rury ciężkie, opuszczane mechanicznie, należy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwolnić podwieszenie.

Przy opuszczaniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i głębokością przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

5.2.2. UKŁADANIE PRZEWODU NA DNIE WYKOPU

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Po wstępnym rozmieszczeniu rur w wykopie należy przystąpić do montażu rurociągu.

Montaż należy prowadzić zgodnie z projektowanym spadkiem (głębokością) pomiędzy węzłami (studzienkami) od punktu o rzędnej niższej do wyższej.

Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

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

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać w pionie 0,10m. Zmiany kierunków rurociągów tłocznych mogą odbywać się przez instalowanie kształtek lub, przy skręcie do 10°, przy wykorzystaniu elastyczności rur PE, stosując minimalne promienie gięcia dla danej średnicy rury.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączone odcinki rur PE są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Rury polietylenowe przewodowe wprowadzać do ewentualnych rur osłonowych za pomocą plastikowych jeży dystansowych.

5.2.3. KONSTRUKCJE MOCUJĄCE PRZEWODY

W celu zabezpieczenia przewodów ciśnieniowych-tłocznych przed przemieszczaniem się w wyniku parcia, należy głównie na kolanach, trójkach i zasuwach wykonać bloki oporowe. Należy zwrócić uwagę, aby blok oporowy miał stabilne podparcie w gruncie rodzimym (grunt nienaruszony, ubity). Aby zabezpieczyć kształtkę przed uszkodzeniem przez beton, należy oddzielić te dwa elementy grubą folią lub taśmą z tworzywa. Poza typowymi blokami oporowymi należy wykonać podłoża betonowe pod armaturę i kształtki wykonane z żeliwa (jak: zasuw, trójniki, kolana, króćce FF) z uwagi na różny stopień osiadania elementów żeliwnych i plastikowych.

5.2.4. PRZYGOTOWANIE PODSYPKI I OBSYPKI RUR

Po wykonaniu wykopu, podsypka powinna być wykonana z materiału sypkiego, bez kamieni, o grubości 10cm. Do celów kosztorysowych należy przyjąć, że sieć układana będzie w całości na podsypce, ale w wykopie otwartym.

Wykonać opsypkę z tego samego materiału, co podsypka, do wysokości 0,30m powyżej wierzchu rury. Minimalna szerokość podsypki powinna wynosić 0,30m z każdej strony rury.

Rury z PE typu RC nie wymagają podsypki i obsypki, powyższe wytyczne dotyczą rur PCV.

MONTAŻ PRZEWODÓW

Rury z PE

Rury polietylenowe należy, w miarę możliwości, łączyć przez zgrzewanie elektrooporowe. Zgrzewanie winni wykonywać pracownicy mający stosowne uprawnienia. Stanowisko do zgrzewania rur PE powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

Zgrzewanie czołowe można przeprowadzać dla rur i kształtek o średnicach większych lub równych od 63mm. Metoda ta jest preferowana w stosunku do sposobu łączenia elektrooporowego, jako tańsza. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu. Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania ww. zasad zwrócić uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rury o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210 - 220°C (PE),

- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur, (niedopuszczalne jest np. dotknięcie palcem),
- współosiowość (owalizację należy usunąć stosując nakładki mocujące w zgrzewarce), utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzejnej przed dociskiem końcówek rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE), siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zeru,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu, aby była utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100 °C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym, chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszania.

Inne parametry zgrzewania takie jak:

- siła docisku przy rozgrzewaniu i właściwym zgrzewaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenia,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

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

Zgrzewanie 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 elektroizgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

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

Niektóre złącza elektrooporowe posiadają wskaźniki przebiegu zgrzewania w postaci wypływek (wysuwające się pręciki PE po zakończeniu procesu zgrzewania). 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 od -5°C do +45°C.

Połączenia kołnierzowe

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE lub PVC i luźnego kołnierza z aluminium lub tworzywa sztucznego stosowane są głównie przy połączeniach tworzywa sztuczne/stal. Znajdują również zastosowanie przy połączeniach rur PE lub PCV z armaturą stalową. Połączenia z kołnierzami nieprzesuwnymi występują między sąsiadującą armaturą lub kształtkami i odcinkami rurociągów z żeliwa lub stali.

Połączenia należy uszczelniać płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloropropylenowego. Przy średnicach 90mm (DN 80) i większych, stosować uszczelki ze wzmocnieniem. Dla połączeń kołnierзовych stosować śruby ze stali nierdzewnej. Śruby dokręcać naprzemiennie - „na krzyż”, za pomocą klucza dynamometrycznego z siłą, jak podano w tabeli poniżej. Nie należy dokręcać śrub „z całej siły”, grozi to bowiem przeciążeniem połączenia.

| Średnica zewnętrzna rury Dy mm | Moment siły Nm |
|--------------------------------|----------------|
| 25 | 9 |
| 32 | 10 |
| 4 | 20 |
| 50 | 25 |
| 63 | 30 |
| 75 | 35 |
| 90 | 40 |
| 110 | 45 |
| 125 | 50 |
| 140 | 50 |
| 160 | 60 |
| 200 | 75 |
| 225 | 75 |

5.2.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI

Przewody, winny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie z szczegółowymi wymaganiami normy PN-92/B-10735.

Przewody tłoczne należy poddać próbom, jak dla przewodów ciśnieniowych, zgodnie z PN-92/M-34503 i PN-B-10725:1997.

Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach.

5.3. ROBOTY KOŃCOWE.

5.3.1. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI

Należy wykonać zgodnie z warunkami określonymi w przedmiarach robót oraz zgodnie z Decyzjami i uzgodnieniami zarządców terenu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. ZAKRES KONTROLI JAKOŚCI

Kontrola jakości wykonania robót budowy sieci kanalizacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. 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:

- a) Zgodności z Dokumentacją Projektową polegającą na porównaniu wykonywanych robót i stwierdzeniu wzajemnych zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- b) Wykonanie wykopów pod względem badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu, sprawdzenie metod wykonania wykopu.
- c) Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z określonymi warunkami w Dokumentacji należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.
- d) Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, oraz zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- e) Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem rury, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- f) Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- g) Sprawdzenie trasy i głębokości ułożenia kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową. Badanie w zakresie przewodów, kształtek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładności do 0,5 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu, badanie podłączenia rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- h) Badanie próby szczelności odcinka przewodu powinno odbywać się zgodnie z normą PN-92/B-10735.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne i posiadają certyfikat.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostkami obmiaru są:

- m: dla rurociągu z rur i kształtek, przecisków, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie
- kpl: dla studzienki kanalizacyjnej, przepompowni ścieków, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. WYMAGANE DOKUMENTY

- a) Dokumentacja Projektowa i rysunki robocze z naniesionymi na nich zmianami w czasie budowy,
- b) Specyfikacje dostawy podstawowych materiałów, atesty i certyfikaty,
- c) Protokoły z kontroli robót zgrzewania,
- d) Protokoły ze sprawdzenia prawidłowości wykonania dna wykopu i ułożenia rurociągu,
- e) Protokoły z przeprowadzonych prób szczelności,
- f) Dokumentów wyrażających zgodę na odstępstwa,
- g) Inwentaryzacja geodezyjna.

8.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY ODBIORU ROBÓT

Odbiór powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami właściwej terenowo jednostki eksploatacyjnej

W procesie realizacji budowy mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków, a w szczególności robót podlegających zakryciu.

W związku z tym ich zakres obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, obсыпки, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania armatury i innych elementów,
- przeprowadzenie próby szczelności.

Przed przekazaniem obiektu lub jego części do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na:

- sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zrealizowania zawartych w nich postanowień, usunięciu usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzeniu protokołów z prób szczelności,
- sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzeniu prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania kształtek, armatury i innych elementów,

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia. Ostateczny odbiór powinien być dokonany przed oddaniem obiektu do eksploatacji.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. NORMY

PN-81/B-03020 - Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia i projektowanie

PN-88/B-06250 - Beton zwykły

PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania

PN-92/B-10735 - Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania, badania przy odbiorze

PN-92/B-10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne

PN-87/B-01070 - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.

PN-87/H-74051/01 - Włazy kanałowe. Klasa A

PN-64/H-74086 - Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych

BN-86/8971-08 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe

PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania

PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

PN-EN 295-1:1999+A3:2002 - Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania (+zmiana A3)

PN-EN 476:2001 - Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

PN-EN 752-1:2000 - Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje

PN-EN 1610:2002 - Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 1916 - Rury i kształtki betonowe, żelbetowe i z betonu sprężonego do kanalizacji

PN-EN 877:2002(U) - Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzenia wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości

PN-91/M-34501 - Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi

BN-86/8971-08 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe

PN-87/B-01060 - Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia

PN-92/M-34503 - Próby szczelności .Wymagania i badania przy odbiorze

PN5-B-02424 - Rurociągi. Kształtki. Wymagania i metody badań

PN-75/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu

PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania z zakresu wykonania i badania przy odbiorze

PN-74/B-03020 - Głębokość przemarzania gruntów

PN-74/B-02338 - Zagęszczanie gruntów

PN-S-02205:1998 - Roboty ziemne przy budowie dróg

BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze

BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”
COBRTI INSTAL. Warszawa 2003r.