

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

Inwestycja: **Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w rejonie
ulicy Paderewskiego/Azaliowej we Wrześni**

Inwestor: **Gmina Września**
62-300 Września, ul. Ratuszowa 1

Jednostka proj. **JMB Projekt Michał Banaś**
62-300 Września, ul. Kościuszki 16/3

Opracował: **Marcin Kaczmarek**
upr. bud. w specjalności instalacyjnej 3066/10/U/C

Września, grudzień 2015

Spis treści

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Wstęp | 3 |
| 1.1. | Przedmiot Specyfikacji Technicznej | 3 |
| 1.2. | Zakres zastosowania ST | 3 |
| 1.3. | Zakres robót objętych ST | 3 |
| 1.4. | Określenia podstawowe | 3 |
| 1.5. | Ogólne wymagania dotyczące robót | 3 |
| 2. | Materiały | 4 |
| 2.1. | Rury i kształtki – kanalizacja grawitacyjna | 4 |
| 2.2. | Rury przewodowe – kanalizacja tłoczna | 4 |
| 2.3. | Rury ochronne | 5 |
| 2.4. | Tłocznie | 5 |
| 2.5. | Studnie | 7 |
| 3. | Roboty ziemne | 8 |
| 3.1. | Odspojenie i transport urobku | 8 |
| 3.2. | Obudowa ścian i rozbiórka obudowy | 8 |
| 3.3. | Podłoże | 8 |
| 3.4. | Zasyпка i zagęszczenie gruntu | 9 |
| 3.5. | Roboty instalacyjno-montażowe | 9 |
| 3.5.1. | Wymagania ogólne | 9 |
| 3.5.2. | Montaż przewodów kanalizacji grawitacyjnej | 9 |
| 3.5.3. | Montaż przewodów kanalizacji tłocznej | 10 |
| 3.5.4. | Próba szczelności, płukanie | 11 |
| 4. | Kontrola jakości robót | 11 |
| 4.1. | Roboty ziemne | 11 |
| 4.2. | Roboty montażowe | 12 |
| 5. | Obmiar robót | 12 |
| 6. | Odbiór robót | 12 |
| 7. | Przepisy związane i standardy | 13 |

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru, budowy i zabezpieczenia sieci kanalizacji sanitarnej w rejonie ulicy Paderewskiego / Azaliowej we Wrześni

1.2. Zakres zastosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie i zabezpieczeniu wodociągu :

- montaż rurociągów z rur PVC-U klasy S, SN8
- montaż kształtek PVC-U klasy S, SN8
- montaż rurociągu tłoczego PE100
- montaż studni betonowych o średnicy 1200mm
- montaż tłoczni ścieków

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami zawartymi w obowiązujących Polskich Normach.

Kanalizacja sanitarna - kanał stanowiący całość techniczno-użytkową (kanalizację) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (pompownia)

Kolektor grawitacyjny - kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.

Kolektor tłoczny - kanał przeznaczony do wymuszonego spływu ścieków.

Studzienka kanalizacyjna rewizyjna - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka kanalizacyjna przelotowa - obiekt zlokalizowany na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Tłocznia sieciowa - obiekt budowlany przeznaczony do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

Materiały użyte do budowy i zabezpieczenia sieci kanalizacji sanitarnej powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Zastosowane materiały powinny być tak dobrane, aby ich skład i wzajemne oddziaływania nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu sieci kanalizacji sanitarnej według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

2.1. Rury i kształtki – kanalizacja grawitacyjna

Rury przewodowe kanalizacji grawitacyjnej powinny spełniać następujące wymagania:

- Rury PVC-U – klasy S o litej, jednorodnej (wykonanej z tego samego materiału) strukturze ścianki, o sztywności obwodowej nie mniejszej niż 8 kN/m², (SN ≥ 8).
- Kształtki PVC-U klasy S
- Długość stosowanych odcinków: 3,0m
- Połączenia kielichowe zapewniające szczelność minimum 0,5 bar.
- Rury powinny być spełniać wymagania PN-EN 1401 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”
- rury powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM,
- rury powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacyjnych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę
- rury powinny być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej np. Wavin, Kaczmarek Malewo lub równoważne
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy
- Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane z zewnątrz w sposób czytelny i trwały. Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje: kod producenta i/lub znak firmowy, surowiec, wymiar nominalny, min. grubość ścianki lub SDR (dla rur tworzywowych), klasa sztywności, oznaczenie klasy ciśnieniowej rury, data produkcji, powołanie się na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane

2.2. Rury przewodowe – kanalizacja tłoczna

Rury przewodowe kanalizacji tłocznej powinny spełniać następujące wymagania:

- Rury przewodowe PE SDR 17 PN 10
- Kształtki PE zgrzewane
- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 12201-2 i spełniać kryteria specyfikacji PAS 1075,

- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać aprobatę techniczną IBDiM,
- rury powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacyjnych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę
- rury powinny być produkowane z rodzimego surowca wysokiej jakości (bez dodatków regranolu) od producenta wymienionego na liście Stowarzyszenia PE100+, która jest dostępna pod adresem www.pe100plus.net
- rury ciśnieniowe z PE powinny być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej np. Wavin, Kaczmarek Malewo lub równoważne
- możliwość zakupu kompletnego systemu od jednego dostawcy
- Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane z zewnątrz w sposób czytelny i trwały. Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje: kod producenta i/lub znak firmowy, surowiec, wymiar nominalny, min. grubość ścianki lub SDR (dla rur tworzywowych), klasa sztywności, oznaczenie klasy ciśnieniowej rury, data produkcji, powołanie się na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane

2.3. Rury ochronne

Rury ochronne PCV-U SN8

2.4. Tłocznie

Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie tzw. „*przepompowni typu suchego*”, z zastosowaniem urządzeń tłuczających – *tłoczni ścieków*, charakteryzujących się zamkniętym obiegiem ścieków, który eliminuje ich kontakt z otoczeniem.

Przepompownia musi ponadto spełniać warunki określone w PN/EN-12050-1: „Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia” certyfikowane przez niezależną instytucję oraz PN/EN-12050-4 Zawory zwrotne do przepompowni ścieków(...).

Dopuszcza się zastosowanie tłoczni ścieków producentów, którzy dostarczyli urządzenia w co najmniej 10 inwestycjach, użytkowane minimum 5 lat w warunkach gospodarki wodno-ściekowej, pod warunkiem zachowania pełnej zgodności technologii z dokumentacją projektową i SIWZ. Obiekty te powinny posiadać minimum te same lub wyższe parametry techniczne (m. in. wydajność oraz wysokość podnoszenia pompy) jak w niniejszej inwestycji.

W zakresie potwierdzenia, że oferowane dostawy, usługi lub roboty budowlane odpowiadają określonym wymaganiom należy przedłożyć wzór DTR dla tłoczni ścieków.

Zastosowane urządzenia winny spełniać następujące wymagania :

- Tłocznia powinna posiadać zabudowane wewnątrz urządzenia separatory części stałych o charakterze pionowej komory gromadzącej skratki
- Każda pompa powinna być chroniona poprzez zastosowanie dwukanałowych separatorów. W każdym separatorze powinna być zastosowana swobodnie unosząca się w ściekach kłapa lub kula zwrotna, odcinająca dopływ medium podczas pracy pompy. Każdy separator na być

zbiornikiem sedymentacyjnym w kształcie pionowego walca, posiadającym otwór wlotowy w górnej części, dwa wyloty w ścianie bocznej do kanałów łączących separator z pompą, oraz wylot w ścianie bocznej w kierunku rurociągu tłocznego. Podczas napływu grawitacyjnego ścieków przepływ przez separator odbywa się w płaszczyźnie pionowej -z góry na dół, natomiast podczas płukania separatora przez pompę przepływ odbywa się w kierunku poziomym.

Separator części stałych powinien być wyposażony w dwa elastyczne, uchylne zespoły cedzące (górne i dolne). Pompa powinna tłoczyć podczyszczone ścieki przez dwa kanały w separatorze powodując przepływ turbulentny gwarantujący wypłukanie separatora z części stałych. Podczas pracy pompy zespoły cedzące powinny otwierać się, pozwalając ściekom na swobodny przepływ w całym obszarze przetłaczania (począwszy od wylotu z pompy), bez pozostawienia w świetle przelotu jakichkolwiek stałych elementów konstrukcji urządzenia, co gwarantuje skuteczność oczyszczania się separatorów. Nie dopuszcza się separatorów ze stałymi elementami cedzącymi pozostającymi stale w świetle przepływu ścieków (typu krata, sito, kosze prętowe itp.)

- Budowa separatora wyklucza możliwość cofnięcia się ścieków z separatora do rozdzielacza, bez względu na stan pracy pomp i poziom ścieków; zapewnienie jednego kierunku przepływu przez separator stanowi zawieradło pływające zlokalizowane w separatorze, samoczynnie zamykające możliwość cofnięcia ścieków z separatora pod wpływem wzrostu poziomu ścieków;
- dla tłoczni o dopływie ponad 30 m³/h zbiornik retencyjny powinien posiadać pojemność min. 0,95 m³, na górnej powierzchni powinien posiadać jeden duży otwór rewizyjny o powierzchni min. 0,45 m², który bez rozszczelniania bocznych płaszczyzn zbiornika pozwala na :
 - łatwy montaż i demontaż wszystkich zainstalowanych w jego wnętrzu podzespołów (szczególnie rozdzielacza)
 - kontrolę stanu technicznego komory retencyjnej i pozostałych zespołów,
 - sprawne wykonanie prac serwisowych, w tym oczyszczenie wnętrza zbiornika z osadów bądź złożeń tłuszczu.
- zbiornik urządzenia do tłoczenia w każdych warunkach eksploatacyjnych ma być stabilny, sztywny, odporny na wypadek piętrzenia się ścieków, zbudowany ze stali czarnej lub nierdzewnej i odporny na oddziaływanie agresywnych ścieków przez zabezpieczenie powłokami antykorozyjnymi;
- urządzenie musi posiadać minimum dwa pracujące przemiennie zespoły pomp, o wydajności równej maksymalnej projektowanej wydajności przepompowni;
- pompy powinny posiadać wirniki otwarte min. trójkanałowe;
- przy doborze urządzeń i przewodów tłocznych dla obszaru przetłaczania ścieków obciążonych fazą stałą, w tym również w strefie separacji skratek, należy zachować minimalny swobodny przekrój (tzw. wolny przelot kuli) nie mniejszy niż $\varnothing 100$ mm;
- tłocznia powinna być włączona w istniejący system monitoringu HYDRO-NET eksploatowany przez PWiK we Wrześni. Rozbudowę systemu monitoringu należy zrealizować poprzez naniesienie nowej tłoczni ścieków na istniejącej mapie synoptycznej poprzez utworzenie dodatkowej zakładki w istniejącym oprogramowaniu na stacji dyspozytorskiej mieszczącej się u Użytkownika. W celu funkcjonowania systemu konieczne jest dostarczenie kart SIM, w których będzie aktywna usługa pakietowej transmisji danych GPRS ze statycznym adresem IP. Dostawca tłoczni ścieków wraz z szafami sterowniczymi i systemem monitoringu musi posiadać zabezpieczoną sieć APN dla potrzeb systemu monitoringu. Dostawę niniejszych kart telemetrycznych zapewnia dostawca systemu monitoringu.
- Zastosowane tłocznie powinny posiadać pozytywną opinie dotyczącą zagrożenia pożarem i wybuchem.

Zasilanie energetyczne

- Wg warunków technicznych wydanych przez ENEA SA Rejon Dystrybucji Września

Monitoring

- Dla każdej pompowni – zaprogramowany moduł MT-101 podłączony do istniejącego systemu monitoringu HYDRO PARTNER.
- W celu prawidłowego monitoringu zalecany jest montaż przekładników prądowych dla zdalnego odczytu wartości prądowych.
- Zamontować podtrzymanie systemu monitoringu min. 5 godzin
- Przekazywane sygnały do PWiK Września powinny obejmować ochronę obiektu i stany awaryjne.
- Zamykane na wkładkę patentową dostarczoną przez PWiK Września
- wyposażone w grzałkę
- programowalny miernik czteroprogowy
- wykonanie z aluminium lub alu-cynk
- lokalizacja – w granicy pasa drogowego

2.5. Studnie

studnie kanalizacyjne powinny spełniać wymagania normy PN-99/B-10729 „Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne”. Studnie wykonać jako betonowe, wylazowe, o średnicy 1200mm.

Przejścia kanałów przez ścianki studni należy wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Przy wykonywaniu przejść trzeba mieć na uwadze zabezpieczenie kanału przed załamaniem przy różnym osiadaniu studzienki i kanału.

Studnie wykonane z elementów prefabrykowanych, na sieciach kanalizacji sanitarnej należy posadowić na wypoziomowanej płycie żelbetowej, z betonu C 12/15 o grubości min. 10÷15 cm i o średnicy min. 0,10 m większej niż średnica zewnętrzna kręgu betonowego. Płytę należy wykonać w odwodnionym wykopie, na właściwie zagęszczonej podsypce piaskowej.

W prefabrykowanym elemencie dna studzienki powinno być odpowiednio do kształtu kanału wykonane fabrycznie wyprofilowane koryto (kineta), przeznaczone do przepływu ścieków oraz spocznik.

W przypadku występowania różnicy rzędnych, między rzędną dopływu i odpływu kanału sanitarnego lub ogólnospławnego, w przedziale 1,0 ÷ 4,0 m, należy zastosować „fajkę” zewnętrzną.

Beton do produkcji studni powinien spełniać następujące cechy:

- beton klasy C 40/50
- wskaźnik $w/c \leq 0,40$ + plastifikator
- cement CEM II/B-S 52,5 w ilości 380 kg/m³
- kruszywa frakcjonowane o szczelnym stosie okruszowym 1940 kg/m³
- nasiąkliwość betonu 4,5%
- wodoszczelność W12
- na beton stykający się ze ściekami należy nakładać odpowiednio dobrane wielowarstwowe powłoki ochronne lub ewentualnie wykładziny poliestrowe wzmocnione włóknem szklanym.

Należy stosować włazy kanałowe okrągłe niewentylowane, o średnicy DN 600 mm, klasy D400 wg normy PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”. Korpus z żeliwa o wysokości min. 140 mm, pokrywa wypełniona betonem klasy C 35/45. Rama oraz pokrywa powinna być mechanicznie obrabiana – przetłaczana. Do regulacji wysokości osadzenia włazu stosować prefabrykowane pierścienie dystansowe, z betonu o parametrach jak kręgi betonowe. W terenie o nawierzchni nieutwardzonej, włazy kanałowe należy obetonować wraz z pierścieniem betonowym, o średnicy o 50cm większej od średnicy włazu (stosować beton min. klasy C 16/20).

W studniach stosować stopnie żłazowe kanałowe (klamry), dostępne w handlu jako produkt spełniający wymogi normy DIN 1212E, zabezpieczone tworzywem przed poślizgiem, rozmieszczone w pionie co 25 cm do 30 cm, w układzie drabinkowym, w odległości 15 cm od ściany studzienki.

W zwężce studni, pod wjazdem, (ok. 10 cm), należy montować tzw. poręcz chwytną, z pręta stalowego ocynkowanego, pokrytych tworzywem o strukturze antypoślizgowej o średnicy Φ 30 mm - w odległości 7 cm od ściany.

3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Odległość pomiędzy ścianą wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić najmniej 20 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu może być zmniejszona. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

3.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechanicznie lub ręcznie połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.

3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykopy nie są szalowane. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniając bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

3.3. Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-B-02481 dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na $\frac{1}{4}$ przewodu), nie wykazujący

zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenie grubości warstwy nie powinno przekraczać 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 – 0,3 m i studzienek (szybików) wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu. Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera. Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

3.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasyp ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach zgodnie z PN-B-06050.

3.5. Roboty instalacyjno-montażowe

3.5.1. Wymagania ogólne

Spadki i głębokość posadowienia rurociągów powinny spełniać warunki określone w dokumentacji projektowej dla odcinków pomiędzy węzłami. Kanały należy układać od rzędnych niższych do wyższych, odcinkami wynikającymi z fabrycznych długości rur. Wyrównywanie spadków rury poprzez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne - rura powinna być oparta na podsypce na całej długości i co najmniej na ¼ swego obwodu. Po ułożeniu rury należy podbić podsypkę do wymaganego stopnia zagęszczenia, tj. min 85% wg zmodyfikowanej próby Proctora. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu. Głębokość posadowienia powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

3.5.2. Montaż przewodów kanalizacji grawitacyjnej

Rury kanałowe należy układać i uszczelniać zgodnie z instrukcją wytwórcy. Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony denkiem. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. W miejscach złączy kielichowych należy wykonywać dołki montażowe o głębokości około 10 cm dla umożliwienia wepchnięcia bosego końca rury lub kształtki w kielich rury. Kształt i wielkość dołka montażowego musi zapewnić nie przedostawania się gruntu do wnętrza kielicha. Kolejne ułożone rury, po uprzednim sprawdzeniu spadku, powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Uszczelnienia złączy rur kanałowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi pierścieniami

gumowymi. Połączenia kanałów grawitacyjnych układanych pod powierzchnią ziemi należy wykonywać zawsze w studzience. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

3.5.3. Montaż przewodów kanalizacji tłocznej

Przewody ciśnieniowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją, projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie poprzez zgrzewanie doczołowe. Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Na wytrzymałość połączeń zgrzewanych wpływ mają: czystość łączonych powierzchni, właściwa siła docisku, czas docisku, czas nagrzewania w głąb, czas wyjęcia płyty grzejnej i dosunięcia łączonych powierzchni, czas łączenia, czas chłodzenia, temperatura płyty grzejnej. Zgrzewanie doczołowe umożliwia łączenie rur i kształtek oraz wykonywanie kształtek segmentowych. Jest stosowane na ogół dla średnic od 90 mm. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temperaturze poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte). Rury ciśnieniowe do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Rury i kształtki łączyć przez zgrzewanie czołowe polifuzyjne. 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 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 przyśpieszania,

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 wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń podanych przez danego producenta.

3.5.4. Próba szczelności, płukanie

Próbę szczelności należy przeprowadzić przy użyciu wody na ciśnienie 0.6 MPa. Płukanie rurociągów przeprowadzić bezpośrednio po próbie ciśnieniowej (wykorzystując wodę użytą do próby) przy pomocy sprężonego powietrze dla wywołania turbulencji wody w czasie jej spływu.

4. Kontrola jakości robót

4.1. Roboty ziemne

Po wykonaniu wykopu należy sprawdzić czy pod względem kształtu i wykończenia odpowiada on wymaganiom zawartym w Specyfikacji Technicznej oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w Specyfikacji Technicznej i normach: BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-B-10725, BN-72/8932-01.

Sprawdzeniu podlega:

- wytyczenie osi przewodów
- wykonanie wykopu i podłoża
- zabezpieczenie przewodów i kabli napotkanych w obrębie wykopu
- stan umocnienia wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin, nie rzadziej niż co 20 m,
- wykonanie zasypu
- szerokość i głębokość wykopu
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego
- rodzaj rur, kształtek i armatury
- bloki oporowe

- szczelność przewodu
- wyniki płukania przewodów

4.2. Roboty montażowe

Kontrole jakości robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt 2,
- c) ułożenia przewodów
 - głębokości ułożenia przewodu
 - ułożenia przewodu na podłożu
 - odchylenia osi przewodu
 - odchylenia spadku
 - zmiany kierunków przewodów
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przewody
 - zabezpieczenia przewodu przed zamarzaniem
 - zabezpieczenia przed korozją części metalowych
 - kontrola połączeń przewodów
- d) przeprowadzenie próby szczelności rurociągu

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

5. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest

- metr (m) montażu przewodu wodociągowego,
- sztuka (szt.) zamontowanego hydrantu przeciwpożarowego, zasuwę wodociągowej, kształtek,
- metr sześcienny (m³) roboty ziemne

6. Odbiór robót

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- Dziennik Budowy i książka obmiarów,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,

- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),
- Protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- Protokoły przeprowadzonych płukań przewodu
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonania przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły z przeprowadzonego płukania przewodu
- protokoły badań szczelności całego przewodu

Wykonawca w momencie dokonywania odbioru końcowego robót musi przedłożyć poniższe dokumenty:

- Projekt budowlany powykonawczy wielobranżowy z wniesionymi zmianami potwierdzonymi przez projektanta i inspektora nadzoru
- Oświadczenie kierownika budowy zgodnie z Art. 57 Prawa Budowlanego
- Dziennik budowy
- Inwentaryzacja powykonawcza geodezyjna
- Protokół z wykonania podłoża i głębokości ułożenia przewodów wodociągowych, montażu
- Wydruki ze zgrzewarki potwierdzający jakość wykonania każdego zgrzewu
- Protokoły , próby szczelności , badania wody , płukania
- Certyfikaty lub deklaracje zgodności , atesty higieniczne wszystkich materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej, potwierdzone za zgodność przez kierownika budowy
- Protokół odbioru pasa drogowego

7. Przepisy związane i standardy

| | |
|--------------------------|---|
| PN-EN 1401 | „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu” |
| PN-EN 12201-2+A1:2013-12 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury |
| PN/EN-12050-1: | Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Przepompownie zawierające fekalia |
| PN/EN-12050-4 | Zawory zwrotne do przepompowni ścieków |
| PN-99/B-10729 | Kanalizacja – Studzienki kanalizacyjne |

| | |
|-------------------|---|
| PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania |
| PN-EN 13139:2003 | Kruszywa do zaprawy |
| PN-B-02481:1998 | Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar |
| PN-EN 1997-1:2008 | Grunty budowlane -- Posadowienie bezpośrednie budowli -- Obliczenia statyczne i projektowanie |
| PN-B-06050:1999 | Roboty ziemne budowlane -- Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze |

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo Budowlane. Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków. Dz.U. 2001 nr 72 poz. 747 z późniejszymi zmianami

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Dz.U. 2001 nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami

Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Zeszyt 9, Wymagania techniczne Cobot Instal 2003.