

**PPHU „PLANT” Sp. z o.o.
PRACOWNIA PROJEKTOWA**

ul. SIENKIEWICZA 101/109, 90-301 ŁÓDŹ

tel. 509 520 735

e-mail: pphu.plant@gmail.com

NIP 728-001-40-00 REGON 008228850

Sąd Rejonowy dla Łodzi-Śródmieścia w Łodzi,

KRS: 190479, Kapitał Zakładowy: 50 000,00 z

ZAMAWIAJĄCY


**AGENCJA REZERW MATERIAŁOWYCH
SKŁADNICA W LEŚMIERZU**

TYTUŁ OPRACOWANIA

**PROJEKT MODERNIZACJI INSTALACJI KANALIZACJI
SANITARNEJ Z MONTAŻEM SEPARATORA SUBSTANCJI
CHEMICZNYCH**

LEŚMIERZ 6, GM OZORKÓW, DZIAŁKA NR 50; OBRĘB LEŚMIERZ

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWN. i IZBY	DATA	PODPIS
OPRACOWAŁ:	mgr inż. Zdzisław Kramm	upr. nr 134/01/WŁ; (upr. budowlane bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej) nr izby: ŁOD/IS/1802/02	2020-12	

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**GRUPA - 45200000-9 – ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE
WZNOSZENIA KOMPLETNYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH
LUB ICH CZĘŚCI ORAZ ROBOTY W ZAKRESIE
INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ**

**KLASA – 45231000 – 5 – ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY
RUROCIĄGÓW, CIAGÓW KOMUNIKACYJNYCH I LINII
ENERGETYCZNYCH**

**KATEGORIA – 45231300 – 8 – ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE
BUDOWY WODOCIĄGÓW I RUROCIĄGÓW
DO ODPROWADZANIA ŚCIEKÓW**

**SPECYFIKACJA – MODERNIZACJA INSTALACJI KANALIZACJI
SANITARNEJ Z MONTAŻEM SEPARATORA
SUBSTANCJI CHEMICZNYCH**

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA ROBÓT

1. WSTĘP

- 1.1. przedmiot ST zakres stosowania ST
- 1.2. zakres robót objętych ST
- 1.3. określenia podstawowe
- 1.4. ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

- 2.1. ogólne wymagania
- 2.2. składowanie materiałów

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. roboty przygotowawcze
- 5.2. roboty ziemne
- 5.3. roboty montażowe
 - 5.3.1. wymagania ogólne
 - 5.3.2. montaż przewodów
 - 5.3.3. montaż urządzeń
 - 5.3.4. montaż armatury
 - 5.3.5. izolacja rur i studzienek
 - 5.3.6. badanie i uruchomienie instalacji
 - 5.3.7. podłączenie instalacji

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. odbiór częściowy
 - 8.1.1. zakres
- 8.2. odbiór końcowy

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej /ST/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru modernizacji instalacji kanalizacji sanitarnej wraz z montażem separatora substancji chemicznych w ARM w Leśmierzu.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zawartych w pkt 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji obejmują wszystkie roboty niezbędne do wykonania modernizacji j.w.

Zakres robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze - wykonanie zaplecza budowy,
- roboty towarzyszące niezwiązane z robotami budowlanymi: składowanie materiałów, używanie sprzętu mechanicznego i transportowego, roboty ziemne, ochrona obiektu, szkolenie i instruowanie pracowników.
- roboty montażowe wewnątrz budynku
- rozbiórkę istniejącej nawierzchni
- oznakowanie robót
- dostawę materiałów
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie
- przygotowanie podłoża
- wykonanie włączenia do odbiornika ścieków
- ułożenie przewodów, wykonanie studzienek rewizyjnych
- wykonanie izolacji studzienek
- montaż separatora
- zasypanie i zagęszczenie wykopu
- przeprowadzenie pomiarów i badań
- inwentaryzacja geodezyjna odkryta
- montaż tabliczek informacyjnych
- odtworzenie istniejącej nawierzchni

1.4. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej specyfikacji technicznej ST są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich znajdujących się poza budynkami służący do odprowadzania ścieków do oczyszczalni ścieków lub do odbiorników

Sieć kanalizacji sanitarnej – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków sanitarnych

Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości

Studzienka kanalizacyjna – studzienka rewizyjna – na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przelotowa – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału na planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Elementy studzienek

Komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki a rzędną spocznika lub dna studzienki.

Komin włazowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

Płyta przykrycia studzienki – płyta przykrywająca komorę roboczą.

Właz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych

Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej

Podłoże naturalne – podłoże z droбноziarnistego gruntu

Podłoże wzmocnione – podłoże na gruncie niestabilnym, wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką

Obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury

Zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z ustawą Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania odwodnienia do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożności ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o co najmniej nie gorszych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Do wykonania robót określonych w pkt. 1.1. niniejszej ST należy stosować materiały zawarte w

dokumentacji technicznej projektu wykonawczego. Zastosowane materiały muszą spełniać wymogi stawiane przez obowiązujące Polskie Normy. Materiały nie objęte Polskimi Normami należy posiadać atesty lub aprobaty techniczne wydane przez upoważnione jednostki zgodnie z obowiązującym prawem.

Wyboru konkretnego materiału oraz jego producenta dokonuje Inżynier Budowy spośród przedstawionych przez wykonawcę propozycji. Wybór ten powinien być zaakceptowany przez projektanta.

Do budowy instalacji należy stosować następujące materiały:

- rury PVC, SN8, SDR 34, ϕ 160 x 4,7 oraz 110 x 3,2 mm
- rury PVC łączone na uszczelki gumowe
- rewizja czyszczakowa
- wysokosprawny osadnik wirowy dwukomorowy o wielkości nominalnej NG 6/60
- zasuwy kanalizacyjne nożowe DN 150
- kształtki przejściowe PVC-U/kołnierz
- studnie rewizyjne ϕ 1000 prefabrykowane, z kręgów szczelnych z betonu o wytrzymałości \geq B45, wodoszczelnego W8, mało nasiąkliwego ($n_w < 4\%$), mrozoodpornego (F – 150),
- płyty pokrywowe ϕ 1200 z otworem włazowym ϕ 600
- włazy typu ciężkiego, klasy E600 z uszczelką gumową, zamykany na zatrzask
- pierścienie odciażające
- piasek
- oświetlenie sygnalizacyjne i ostrzegawcze
- barierki ochronne
- uszczelki, uchwyty
- mieszanka betonowa
- styrbity
- przejścia szczelne dla wlotów kanalizacyjnych do studni

2.2. Składowanie materiałów-

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

Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.

Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur, powodując ich deformację.

Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

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

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym, wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

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

Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w PB i ST.

W przypadku braku ustaleń w wymienionych dokumentach, zasady pracy sprzętu powinny być uzgodnione i zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Sprzęt należący do Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymany w dobrym stanie technicznym i w gotowości do pracy.

Wykonawca dostarczy, na żądanie, Inspektorowi nadzoru inwestorskiego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli przewiduje się możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru inwestorskiego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację.

Wybrany sprzęt po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków technologicznych, nie zostaną przez Inspektora nadzoru inwestorskiego dopuszczone do robót.

Wykonawca jest zobligowany do skalkulowania kosztów jednorazowych sprzętu w cenie jednostkowej robót, do których ten sprzęt jest przeznaczony. Koszty transportu sprzętu nie podlegają oddzielnej zapłacie.

4. Transport

Rury powinny być przewożone zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi.

Rury w odcinkach prostych w czasie transportu powinny być ułożone ściśle obok na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się i uszkodzeniem.

Wolne końce rur w odcinkach prostych wystające poza skrzynię ładunkową nie mogą być dłuższe niż dopuszczalne wielkości określone w przepisach i powinny być (zgodnie z tymi przepisami) odpowiednio zabezpieczone i oznakowane.

Rury w zwojach należy transportować w taki sposób, by nie było możliwe ich przesuwanie.

Zaleca się transportowanie rur w zwojach w pozycji poziomej lub pionowej.

Rury należy składować w sposób uporządkowany. 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.

Wysokość rur podczas transportu i składowania powinna być taka, aby nie powodowała ich uszkodzenia i zapewniona była stabilność stosu.

W trakcie załadunku, rozładunku i składowania należy zabezpieczyć rury przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zabronione jest rzucanie rur i przesuwanie po podłożu.

Załadunek i rozładunek powinien być ręczny lub mechaniczny przy pomocy pasów z tkanin lub lin konopnych. Taśmy stosowane do wiązania rur lub pakietów powinny być wykonane z tworzywa i nie powinny powodować uszkodzenia ich powierzchni.

Podczas załadunku i rozładunku ręcznego należy zachować odpowiednie przepisy BHP dotyczące min. ciężarów przenoszonych rur przez pracowników.

Metalowe haki, liny, zawiesia, łańcuchy i ostre widły powinny mieć bezpośredniego kontaktu z transportowanymi rurami (zabezpieczone np. gumowymi podkładkami)

Podczas załadunku i rozładunku rur (lub rur w paletach) za pomocą wózka widłowego zaleca się stosowanie jedynie wózków z gładkimi widłami.

Dopuszcza się składowanie rur tylko na podłożu równym, gładkim i miękkim, najkorzystniej drewnianym, nie powodującym uszkodzenia rury.

Należy zachować szczególną ostrożność przy rozwijaniu rur w zwojach, gdyż mogą wystąpić rozprężenia i znaczne siły.

Jeżeli rury dostarczane są w zwojach, pakietach, foliach itp. to opakowanie zaleca się usunąć tuż przed ich instalowaniem.

Temperatura przechowywania rur nie powinna przekraczać 60°C.

W temperaturach otoczenia poniżej 0°C należy zwrócić większą uwagę podczas załadunku i rozładunku rur, gdyż odporność na uderzenie rur maleje w niskich temperaturach.

Rury z PVC narażone na bezpośredni, długotrwały dostęp światła słonecznego (promieniowanie UV) należy zabezpieczyć przed ich działaniem.

Rury ciśnieniowe zaleca się składować w zadaszonym pomieszczeniu, chroniąc przed bezpośrednim działaniem warunków atmosferycznych

Okres składowania rur od daty produkcji nie powinien być dłuższy niż:

- 24 miesiące dla rur czarnych ciśnieniowych;
- 12 miesięcy dla rur ciśnieniowych w innych kolorach;
- 6 miesięcy dla rur pozostałych w zwojach;
- 12 miesięcy dla rur pozostałych w odcinkach prostych.

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

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

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową. Włazy przyjęte zostały jako żeliwne z wypełnieniem betonem

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

5. Wykonanie robót

5.1. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś przewodu powinna być oznaczona przez geodetę z 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 ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.2. Roboty ziemne

Wykopy należy wykonać zgodnie z normami. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu, tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału, połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

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

5.3. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.3.1. Wymagania ogólne

Przewody należy układać zgodnie z wymaganiami określonymi w Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych.

Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją projektową.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą specjalistycznego sprzętu.

Przy montażu wszelkiej armatury należy przestrzegać zaleceń producenta.

5.3.2. Montaż przewodów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Ze względów bezpieczeństwa i w celu zapobiegania szkodom podczas opuszczania rur i innych elementów do wykopów, należy używać wyłącznie odpowiedniego sprzętu oraz postępować zgodnie ze stosowanymi sposobami opuszczania.

Charakteryzujące się małym ciężarem rury opuszczane są do wykopu zazwyczaj ręcznie. Zabrania się wrzucania rur do wykopów. Podczas używania sprzętu ciężkiego należy uważać, aby rury nie zostały uszkodzone. Układanie rur należy rozpocząć od najniższego punktu odcinka kanalizacyjnego, przy czym rury należy układać zazwyczaj w ten sposób, aby kielichy rur kierowane były ku górze. W przypadku przerwania prac końce rur należy chwilowo zamknąć. Osłony należy zdjąć dopiero bezpośrednio przed wykonaniem połączenia rurowego. Rury należy chronić przed dostawaniem się obcych materiałów do ich wnętrza. Każdy materiał, który dostał się do środka rury, należy usunąć.

Rury należy układać zgodnie z kierunkiem i na wysokości, dla których wartości graniczne zostały przedstawione w projekcie. Przebieg rur na danej wysokości można poprawić poprzez odpowiednie uzupełnienie lub usunięcie podsypki, przy czym należy zagwarantować, aby rury leżały ostatecznie na całej swej długości na odpowiedniej wysokości.

Zasłlepki do tymczasowego zamknięcia rury, pełniące funkcje ochronną należy usunąć dopiero przed wykonaniem połączenia. Części powierzchni rur, które stykają się z uszczelką, muszą być nienaruszone i czyste oraz, jeżeli jest to wymagane, suche. W przypadku, gdy rury nie będą mogły być połączone ręcznie, należy użyć służącego do tego celu odpowiedniego sprzętu. Należy chronić końce rur, jeżeli jest to konieczne.

Rury należy połączyć używając nieprzerwanie siły osiowej. Podczas łączenia rur nie należy używać nadmiernej siły aby nie przeciążyć poszczególnych ich części.

W razie potrzeby po wykonanym połączeniu należy przeprowadzić korektę kierunku. Rury montowane w wykopie należy końcem bosym wcisnąć w kielich do oporu.

Wszędzie tam, gdzie między końcem rury a złączką następnej rury występuje szczelina, należy zachować wartości graniczne podane przez producenta.

Podczas układania rur należy przewidzieć wgłębienia pod kielichami. Wgłębienia te mają za zadanie umożliwić poprawne wykonanie połączenia oraz zapobiegać przeciężeniu rur na połączeniach. Wgłębienie nie powinno być większe niż to, które jest niezbędne do prawidłowego wykonania połączenia.

Należy starannie dociąć i przygotować końce bosc rur. Do uszczelnienia połączeń należy używać wyłącznie fabrycznie założonych uszczelk. Przed wykonaniem każdego połączenia kielichowego (rury i kształtki), należy oczyścić ukośnie sfazowany koniec (bosy koniec) przy pomocy ścierki lub innego środka. W celu sprawdzenia, czy podczas wsuwania rury osiągnięta została wymagana maksymalna głębokość wsunięcia, należy zaznaczyć głębokość kielicha (= głębokość wsunięcia) odpowiednim pisakiem w miejscu rury, gdzie wsunięcie ma mieć swój koniec. Przed wykonaniem połączenia należy wyjąć założoną fabrycznie uszczelkę. Następnie kształtkę, rowek kielicha oraz uszczelkę należy oczyścić z brudu i innych ewentualnych zanieczyszczeń. Uszczelka zamontowana fabrycznie na stałe może pozostać w złączce, należy jednak oczyścić jej krawędzie. Należy sprawdzić, czy uszczelki nie są uszkodzone. Uszkodzone uszczelki nie powinny być używane. Następnie oczyszczoną uszczelkę należy włożyć poprawnie w czysty rowek kielicha. W przypadku systemów kanalizacyjnych o gładkich zewnętrznych i wewnętrznych ściankach koniec bosy rury należy pokryć środkiem poślizgowym. Następnie podczas układania w ziemi przewodów rurowych koniec rury należy wsunąć w kielich złączki, aż do jego podstawy (= do oporu). Osiągnięcie maksymalnej głębokości wsunięcia kielicha należy sprawdzić kontrolując wcześniej zaznaczoną granicę prawidłowego wsunięcia. Przesunięcie rur w kierunku osi należy przeprowadzić centrycznie. Może być ono wykonane ręcznie bądź przy pomocy dźwigni. W przypadku użycia dźwigni należy położyć przed rurą na skos krawędziak, aby otrzymać lepsze rozłożenie sił podczas przesuwania rur, oraz aby uniknąć ich uszkodzenia. Do cięcia rur należy użyć piły z drobnymi zębami lub obcinaka do rur. Do tego celu mogą być również użyte urządzenia do obróbki drewna (np. piła łańcuchowa). Do cięcia rur PVC zalecamy stosowanie szlifierki kątowej ze specjalną tarczą do cięcia. Cięcie wykonuje się prostopadłe do osi rury. Koniec skróconej rury należy odpowiednio Zukosować przy użyciu pilnika lub odpowiedniego narzędzia do ukosowania. Przy użyciu skrobaka należy usunąć powstałe zadziory. Końce rur i odgałęzienia, do których nastąpi późniejsze podłączenie już po zasypaniu wykopu należy wyposażyć w zaślepki i w razie konieczności odpowiednio usztywnić. Zmiana kierunku trasy przewodu wykonywana jest standardowo przy użyciu kształtek. W przypadku, gdy rurociąg kończy się kielichem, koniec bosy rury lub kształtki łączymy uszczelką gumową. Nie wolno używać środka ślizgowego. Nie wolno stosować żadnych spoin zalewowych. Podłączenie poprzez trójnik powinno zostać wykonane pod kątem zapewniającym odpowiednie odbieranie ścieków z przewodu podłączanego. Jeżeli podłączenie musi być wykonane na pracującym przewodzie, może być konieczne zatrzymanie pracy lub odsłonięcie odcinka przewodu zależnie od materiału, długości, typu odgałęzienia i rodzaju obsypki. By zachować prostoliniowość przewodu należy odsłonić tylko niezbędną długość odcinka rury. Wykonanie takiego przyłącza może wymagać zastosowania dodatkowo krótkiego odcinka. Niezależnie od tego, czy wykonujemy podłączenie kielichowe czy za pomocą nasuwki, trzeba dopasować rozwiązanie do istniejącego przewodu, zapewnić odpowiedni kąt podłączenia i zastosować funkcjonujące uszczelnienie. Połączenie rur do studni kontrolnych i rewizyjnych odbywa się za pomocą specjalnego przejścia szczelnego.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Rury należy układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm a w przypadku natrafienia na gliny dodatkowo wykonać podsypkę filtracyjną z pospółki grubości 20 cm. Następnie wykonać obsypkę z piasku do wysokości 30 cm ponad wierzch rury. Podsypkę piaskową należy obustronnie podbić pod rurę i docelowo uzupełnić aż do nawierzchni (całkowita wymiana gruntu).

Obie warstwy zagęszczone zgodnie z niżej podanymi wymaganymi wskaźnikami zagęszczenia dla różnych nawierzchni w zależności od głębokości ułożenia.

Głębokość	H p.p.t.	Zieleń	Chodniki	Samochody osobowe	Samochody ciężarowe
podłoże	0,00 m p.p.t	$J_s \geq 0,95$	$J_s \geq 0,97$	$J_s \geq 1,00$; $E_2 \geq 100 \text{ MPa}$	$J_s \geq 1,03$; $E_2 \geq 120 \text{ MPa}$
0,2 m	0,2 m p.p.t.	$J_s \geq 0,95$	$J_s \geq 0,97$	$J_s \geq 1,00$; $E_2 \geq 60 \text{ MPa}$	$J_s \geq 1,00$; $E_2 \geq 100 \text{ MPa}$
1,0 m	1,2 m p.p.t.	$J_s \geq 0,95$	$J_s \geq 0,96$	$J_s \geq 0,97$; $E_2 \geq 30 \text{ MPa}$	$J_s \geq 1,00$; $E_2 \geq 60 \text{ MPa}$
0,8 m	2,0 m p.p.t.	$J_s \geq 0,92$	$J_s \geq 0,95$	$J_s \geq 0,96$; $E_2 \geq 20 \text{ MPa}$	$J_s \geq 0,97$; $E_2 \geq 30 \text{ MPa}$
poniżej	2,0 m p.p.t. i poniżej	$J_s \geq 0,92$	$J_s \geq 0,95$	$J_s \geq 0,96$	$J_s \geq 0,97$

Uwaga: w przypadku natrafienia na bardzo niekorzystne warunki posadowienia, np. grunty nasypowe nienośne należy wybrać grunt do głębokości ca 0,5 m poniżej spodu rury i wypełnić piaskiem stabilizowanym cementem.

Na tak przygotowanym podłożu układać rury na ławie piaskowej.

Rury z PVC-U można układać przy temperaturze powietrza od +5° do +30°C.

5.3.3. Montaż urządzeń

Montaż urządzeń ma być dokonany zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz z instrukcją Producenta.

5.3.4. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji.

Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być tak instalowana, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu medium był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

5.3.5. Izolacja rur i studzienek

Rury PVC nie wymagają izolacji.

Zabezpieczenie studzienek powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy poziom wód gruntowych oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Styki izolacji powinny zachodzić wzajemnie na wysokość co najmniej 0,1 m.

5.3.6. Badanie i uruchamianie instalacji

Badania przy odbiorze przewodów kanalizacyjnych zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy.

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1671, PN – EN 1091 dla kanalizacji.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 min. ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa licząc od poziomu wierzchu rury.

Dopuszcza się wykonanie próby szczelności za pomocą powietrza.

5.3. 7. Podłączenie instalacji

Projektowaną instalację włączyć do istniejącego na terenie zakładu układu kanalizacji anitarnej.

6. Kontrola jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. 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, badania wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu, zabezpieczenia studzienek przed korozją. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

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. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m.

Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z

dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

Badania w zakresie przewodu, studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Badania szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Badanie zabezpieczenia studzienek przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową studzienek należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest metr przewodu instalacyjnego dla danej średnicy oraz sztuka lub komplet zamontowanej armatury lub urządzenia.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych;
- stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;

- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

8.1.1. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi;
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji studzienek

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami.

Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;

- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

9. Podstawa płatności

Płatność za metr rurociągu dla danej średnicy oraz za sztukę zamontowanej armatury lub urządzenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wbudowanych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- Roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy instalacji oraz miejsca usytuowania urządzeń
- Dostarczenie materiałów
- Przygotowanie podłoża ułożenie rur oraz ich zamocowanie do podłoża
- Montaż urządzeń oraz ich podłączenia do rurociągu głównego
- Wykonanie izolacji
- Przeprowadzanie próby szczelności rurociągu
- Oznaczenie rurociągów
- Włączenie instalacji do źródeł zasilania
- Przeprowadzenie badań laboratoryjnych przewidzianych w specyfikacji
- Oznakowanie uzbrojenia
- Uprzątnięcie miejsca prowadzenia robót i wywóz gruzu i zbędnych materiałów

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe

10. Przepisy związane

- Dz.U. 2020 poz. 471 – ustawa z dn. 13 lutego 2020 o zmianie ustawy Prawo budowlane oraz niektórych innych ustaw
- Dz.U. 2020 poz. 1333- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 7 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo budowlane
- Dz. U. z 2019, poz. 1065 – w sprawie warunków technicznych, jakim odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z dn. 28.08.2003 - w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
- Dz.U. Nr 47/03 poz. 401 – W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
- Dz.U. 2010 nr 114 poz. 760 - o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II. Roboty instalacyjne sanitarne i przemysłowe
- PN-EN 12056-1:2002 - Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -Część 1: Postanowienia ogólne i wymagania

- PN-EN 12056-2:2002- Systemy kanalizacji grawitacyjnej wewnątrz budynków -Część 2: Kanalizacja sanitarna -- Projektowanie układu i obliczenia
- PN-EN 1610:2015-10- Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 476:2012 – Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz.II. Roboty instalacyjne sanitarne i przemysłowe
- PN-EN-124:2015-07 – Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawie-rzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
- PN – B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
- PN-EN 1997-1:2008 – Projektowanie geotechniczne. Cz. 1
- PN-EN 206:2014-04 – Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN ISO 14688-1:2006 – Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 1. Oznaczenia i opis.
- PN-EN ISO 14688-2:2006 – Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikacja gruntów. Część 2. Zasady klasyfikacyjne.

opracował:

mgr inż. Zdzisław Kramm
upr. 134/01/WŁ