

KOMA S.C.

ZAKŁAD PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI
JAN KOZŁOWSKI, BARTŁOMIEJ KOZŁOWSKI, KATARZYNA KOZŁOWSKA
91-420 Łódź, ul. Północna 27/29 pok.111 tel./fax (0 42) 630 04 84

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Budowy sieci kanalizacji sanitarnej z odgałęzieniami sieci od kanałów głównych do granic nieruchomości działek prywatnych i budowy przepompowni sieciowych w rejonie ulic Pustelnickiej, Ceglanej, Letniskowej, Świerkowej, Wczasowej, Czereśniowej i Warmińskiej w Zielonce oraz ul. Wesołej w Markach, pow. wołomiński

dz. nr 1,6,14,17,32 – obr. 4-80-03 w Zielonce, nr 9/2, 26, 43,27,8,18,1/1, 1/7, 10/5, 20/4 obr. 4-80-02 w Zielonce oraz nr 90 – obr 4-11 w Markach, pow. wołomiński


Zadanie inwestycyjne pn: Budowa kanalizacji sanitarnej na obszarze miasta Zielonka położonym po północnej stronie projektowanej trasy szybkiego ruchu S-8”

INWESTOR – ZLECENIODAWCA

Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w Zielonce Sp. z o.o.
05-220 Zielonka
ul. Literacka 20

UMOWA:
nr 24/2013 z dnia 19.06.2013

BRANŻA:
sanitarna

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	DATA	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Bartłomiej Kozłowski upr. nr LOD/1541/PWOS/10	1.02.2014	

1. WSTEP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem kanalizacji sanitarnej wraz z przepompowniami sieciowymi i przyłączami kanalizacyjnymi w Zielonce, pow. wołomiński.

1.2. Cel i zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna dotyczy w całości robót niezbędnych do wykonania deszczowej z niezbędnym uzbrojeniem na omawianym terenie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. przewód kanalizacyjny grawitacyjny - rurociąg służący do bezciśnieniowego transportu ścieków lub wód deszczowych;

1.4.2. studzienka kanalizacyjna rewizyjna - obiekt inżynierski występujący na sieci kanalizacyjnej (na długości przewodu lub w węźle) przeznaczony do kontroli stanu przewodu i wykonania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie prawidłowego przepływu;

1.4.3. studzienka kaskadowa

- studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnych wysokościach, w których ścieki lub wody opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy

1.4.4. kineta

- część studzienki kanalizacyjnej lub kanału uformowana w kształcie koryta wzdłuż przepływu ścieków

1.4.5. pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami polskimi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją techniczną, ogólnymi specyfikacjami technicznymi.

Przed przystąpieniem do realizacji prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną należy zakończyć wszelkie prace przygotowawcze.

MATERIAŁY

2.1. Materiały do budowy przewodów kanalizacyjnych

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN aprobaty techniczne przewidują posiadane zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

2.2. Rury kanalowe

Zaprojektowano sieć kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PCV „S” (SDR34) Ø200mm lite łączonych na uszczelki gumowe.

Przewody tłoczne wykonać dla technologii wykopowych z rur z PEHD (90x5,4 mm) SDR 17 zgrzewanych doczołowo.

Zaprojektowano przyłącza grawitacyjne z rur PCV „S” (SDR34) Ø160mm łączonych na uszczelki gumowe

Rury z tworzywa ciśnieniowe łączone przez zgrzewanie doczołowe.

Parametry materiałowe rurociągów kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej:

Zaprojektowano sieć i przyłącza kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PCV „S” (SDR34) Ø200mm lite łączonych na uszczelki gumowe.

Studnie węzłowe na sieci grawitacyjnej projektuje się z betonu o średnicy wewnętrznej 1200 mm oraz studnie fi 600 mm. Zwieńczenia studni powinny być zgodnie z obowiązującą normą PN –EN 124:2000, stosować zwieńczenia klasy D400. Stosować włazy żeliwne (wg PN-93/H-74124) zamykane na zatrask. Wejście do studni włazowych przez wmontowane w obudowę stopnie włazowe ze stali nierdzewnej.

Zestawienie typów studni w załączniku tabelarycznym.

Przyłącza kanalizacji grawitacyjnej

Przyłącza projektuje się z rur PCV „S” (SDR34) Ø160mm łączonych na uszczelki gumowe. Odejścia boczne zakończyć korkiem fabrycznym w granicy działki prywatnej w miejscu ustalonym z właścicielem.

Włączenie przyłączy kanalizacji sanitarnej przewiduje się przez studnie sieciowe i trójniki.

2.3. Uzbrojenie kanału grawitacyjnego

Studnie węzłowe na sieci grawitacyjnej projektuje się z betonu o średnicy wewnętrznej 1200 mm oraz studnie fi 1000 i fi 425 z tworzywa. Zwieńczenia studni powinny być zgodnie z obowiązującą normą PN –EN 124:2000, stosować zwieńczenia klasy D400. Stosować włazy żeliwne (wg PN-93/H-74124) zamykane na zatrask. Wejście do studni włazowych przez wmontowane w obudowę stopnie włazowe ze stali nierdzewnej.

Każda studnia betonowa składa się z prefabrykowanego kręgu dennego, w którym

wykonana zostanie kineta dostosowana do średnicy przewodów odchodzących i dochodzących studni. W ścianach bocznych u podstawy dna kinety wykonane zostaną otwory o dowolnej średnicy oraz pod kątem wynikającym z projektu. Otwory wyposażone są w uszczelki gumowe. W skład studni wchodzi kręgi pośrednie, pokrywa, stopnie zjazdowe. Włazy kanalizacyjne klasy D 400 dn 600 (wg PN – EN – 124:2000) z żeliwa z uszczelką zamykane na zatrask.

W ulicach i drogach gruntowych włazy powinny być wykonane w poziomie drogi i wykończone pierścieniem prefabrykowanym. Dolną część studni z prefabrykowaną kinetą należy montować na podsypce z piasku grubości 15cm w gruncie suchym.

Na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych oraz studzienek stosować piasek i pospółkę.

Studzienki tworzywowe $\varnothing 1000\text{mm}$ i $\varnothing 425\text{mm}$ powinny być zgodne z normą PN-B-10729:1999 i PN-EN 476:2000.

Kręgi betonowe i fundamenty powinny być wyposażone fabrycznie w stopnie zjazdowe wg PN H-74086.

Zwieńczenia studni betonowych i tworzywowych wykonać zgodnie z normą PN – EN 124, z żeliwa szarego płytkowego typu ciężkiego kl. D400. Należy stosować jedynie włazy z uszczelką zamykane na zatrask.

2.4. Uzbrojenie przyłączy kanalizacji grawitacyjnej

Studnie węzłowe w systemie kanalizacji grawitacyjnej projektuje się $\varnothing 425$ z tworzywa. Zwieńczenia studni powinny być zgodnie z obowiązującą normą PN – EN 124:2000, stosować zwieńczenia klasy kl. D400. Stosować włazy żeliwne (wg PN-93/H-74124) zamykane na zatrask.

2.5. Urządzone drogi

Na wszystkich innych odcinkach w pasie drogowym roboty wykonywać w wykopach wąskoprzestrzennych oszalowanych.

W przypadku konieczność naruszenia konstrukcji jezdni oraz warstwy ścieralnej należy je odtworzyć do stanu poprzedniego zgodnie z niniejszym opisem technicznym i warunkami gestora dróg.

2.6. Materiał na zasypkę przewodów oraz zsypanie wykopów

Do zasypania przewodów w strefie bezpiecznej - minimum 0,3m nad przewodem, powinien być użyty piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-74/B-02480, bez grud i kamieni, nie powinien być zmrożony. Zagęszczenia tej partii zasyпки należy dokonywać wyłącznie przy użyciu narzędzi ręcznych warstwami ubijanymi co 15-20cm, z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzenia rur.

2.7. Beton

Beton użyty do wykonania elementów betonowych oraz żelbetowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-62/6738-07.

2.8. Przepompownie ścieków sanitarnych

Przepompownie ścieków w postaci cylindrycznych i szczelnych zbiorników podziemnych wyposażona będzie w dwie pompy zatapialne (jedna rezerwowa), działające naprzemiennie o parametrach hydraulicznych i charakterystyce technicznej zawartej w projekcie.

- Dostarczane pompy muszą mieć parametry hydrauliczne i energetyczne w pełnym zakresie charakterystyk zgodnie z opracowaną dokumentacją budowlaną wykonawczą dla poszczególnych pompowni i przepompowni.
- Wirnik pompy musi być typu otwartego
- Średnica króćca tłocznego pomp ma być nie mniejsza niż 80 mm
- Wał pompy i silnika powinien stanowić jedną całość i ma być wykonany ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI 420). Konstrukcja wału musi zapewnić przeniesienie maksymalnego momentu obrotowego zarówno podczas rozruchu jak i w całym zakresie pracy pompy. Maksymalne ugięcie wału w miejscu dolnego uszczelnienia, ustalone w punkcie pracy o wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, nie może przekroczyć 0.05 mm. W stanie przy zamkniętej zasuwie, minimalny współczynnik bezpieczeństwa dla obciążeń zmęczeniowych wału na całej jego długości powinien wynosić 1,7. Wał powinien mieć polerowaną powierzchnię i odpowiednio obrobione odcinki wału, na których osadzone są łożyska, uszczelnienia i wirnik.
- Komora silnika w całości wypełniona olejem, pompa nie wymaga zewnętrznego układu chłodzenia do pracy na sucho.
- Komora olejowa wypełniona białym olejem mineralnym, bezpiecznym dla środowiska. W komorze olejowej powinien być zamontowany konduktometryczny czujnik zawilgocenia informujący o nieprawidłowym działaniu uszczelnienia mechanicznego i stanowiący zabezpieczenie przed uszkodzeniem pompy.
- Pompa w wykonaniu przeciwwybuchowym EX zgodnie z normami EExd II BT4 oraz ATEX.
- Aby ograniczyć ryzyko migracji wilgoci do komory silnika, musi być uszczelniona pojedynczo każda żyła przewodu między komorą zaciskową a komorą silnika
- Wał pompy musi być podparty w trwale nasmarowanych łożyskach. W górnym łożyskowaniu powinny być zastosowane jednorzędowe łożyska walcowe a dolne łożyskowanie powinny stanowić dwa jednorzędowe łożyska skośne o wzmocnionej budowie. Łożyska muszą być odpowiedniego rozmiaru i właściwie rozmieszczone celem przeniesienia wszelkich promieniowych i osiowych obciążeń a także celem zminimalizowania wartości ugięcia wału. Obliczeniowa trwałość łożysk, wyznaczona dla wydajności stanowiącej 50% wydajności dla punktu maksymalnej sprawności, powinna być nie mniejsza niż 50.000 godzin.
- Silnik musi charakteryzować współczynnikiem dopuszczalnego przeciążenia mocą (zdefiniowany wg przepisów NEMA 1) o wartości nie mniejszej niż 1,3.
- Sprawność silnika nie może być mniejsza od wartości IE3 Premium zdefiniowanych przez normę IEC 60034-30 i zarazem przewyższać sprawności Eff1, zdefiniowane przepisami CEMEP.
- Pompy mają być napędzane silnikami zatapialnymi w klasie izolacji H, o stopniu ochrony IP68. Silniki mają być zasilane napięciem 400 V. Maksymalna temperatura silnika nie może przekroczyć wartości określonej dla izolacji klasy H.
- Silniki muszą być przystosowane do współpracy z przetwornicą częstotliwości (falownikiem) lub soft-startem.
- Wały pomp mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4021 (AISI

420)

- Pompy muszą być wyposażone w podwójne uszczelnienie mechaniczne SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu) od strony medium oraz SiC/C (węgiel krzemu/grafit) od strony
- silnika. Uszczelnienie pracuje niezależnie od kierunku obrotów silnika i jest odporne na skoki
- temperatury
- Silniki muszą być wyposażone w pełny system zabezpieczenia wewnętrznego składający się z następujących układów:
 - Układ sygnalizujący zawilgocenie składający się z czujnika (w postaci elektrody) kontrolującego szczelność komory olejowej. Ze względów bezpieczeństwa elektroda czujnika musi się znajdować przed komorą silnika tak, aby w przypadku awarii uszczelnienia mechanicznego pompa została wyłączona zanim woda dostanie się do komory silnika. Dostawa pompy ma zawierać odpowiedni przetwornik przekształcający sygnał z czujnika wilgotności i podający go do układu sterowania pracą pompy. Przetwornik czujnika zawilgocenia musi być dostarczony razem z pompą i pochodzić od jednego producenta.
 - Układ zabezpieczający przed przegrzaniem silnika, składający się z bimetalowych czujników termicznych umożliwiających odłączenie pompy od zasilania w przypadku przegrzania. Czujniki mają być zainstalowane w każdej fazie uzwojeń silnika
 - Powyższe układy zabezpieczenia wewnętrznego mają posiadać niezależne wyprowadzenia elektryczne, umożliwiające dowolne podłączenia sygnalizacji zagrożenia dla sprawnej pracy pomp.
- Wszelkie elementy złączne pompy mające kontakt z medium mają być wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316)
- Korpusy hydrauliczne i korpusy silników muszą być wykonane z żeliwa grubościennego
- Aby zminimalizować ryzyko zawilgocenia silnika pompy w razie uszkodzenia mechanicznego izolacji kabli, wszystkie kable zasilające i sygnalizacyjne powinny być łączone z pompą za pomocą hermetycznej wtyczki
- Kable zasilające powinny być certyfikowane do użycia w ściekach surowych i dopuszczone do pracy w temperaturze 90 °C.
- Aby ułatwić wyciąganie pomp muszą być one wyposażone w pałaki wyciągowe wykonane ze stali nierdzewnej nie gorszej niż 1.4401 (AISI 316) o wysokości, co najmniej 150mm
- Pompy muszą być zasprężane na stopach sprzęgających i być opuszczane za pomocą prowadnic rurowych. Aby zapobiec klinowaniu się pomp podczas opuszczania i podnoszenia, prowadnice muszą być jednorurowe. Nie dopuszcza się do użycia prowadnic linowych.

Punkty pracy pomp zostały policzone na dane średnice króćców wylotowych dobranych pomp. Pompy o mniejszych króćcach tłocznych będą wytwarzać większe straty miejscowe, co będzie prowadzić do mniejszej niż zakładano wydajności pomp. Większe średnice króćców tłocznych będą z kolei prowadzić do zmniejszenia się strat ciśnienia, co w połączeniu ze zmienną wysokością H_{geo} , oraz ze zmiennymi punktami pracy, może prowadzić do wypadania punktów pracy pompy poza jej charakterystykę. Z tego względu nie dopuszcza się użycia pomp o innych średnicach króćców tłocznych.

Ze względu na małą moc przyłączeniową doprowadzoną do pompowni nie dopuszcza się do użycia pomp o większych silnikach.

Orurowanie w pompowniach sieciowych:

- Orurowanie pompowni musi być wykonane ze stali nierdzewnej (o średnicy takiej jak szczegółowym rysunku pompowni) nie gorszej, niż 1.40301, PN-EN 10088-1). Nie dopuszcza się do użycia innych materiałów.
- Armatura w pompowni musi być wykonana z żeliwa.
- Na każdym rurociągu tłocznym musi być zamontowana zasuwa klinowa miękkouszczelniona kołnierzowa z klinem gumowym, pokryta farbą epoksydową odporną na działanie ścieków oraz zawór kulowy zwrotny kołnierzowy z kulą gumową, pokryty farbą epoksydową odporną na działanie ścieków. Nie dopuszcza się do użycia armatury wykonanej z tworzyw sztucznych.
- Zawory zwrotne muszą być zamontowane na pionowej części rurociągu.
- W każdej pompowni sieciowej musi być zlokalizowana szybkozłączka do płukania kanalizacji.
- Producent przepompowni musi przedstawić dla armatury wszelkie atesty i dopuszczenia do stosowania w ściekach sanitarnych
- Wszystkie elementy narażone na bezpośredni kontakt z cieczami agresywnymi, bądź przebywające w ich bliskości typu: drabina zejściowa, łańcuchy do podnoszenia pomp, główne uchwyty prowadnic, prowadnice pomp, elementy złączeniowe (śruby, nakrętki, podkładki) wykonane ze stali nierdzewnej, nie gorszej, niż 1.40301, PN-EN 10088-1).
- Musi istnieć możliwość wyciągania i opuszczania pomp z poziomu terenu.
- Pompy muszą być opuszczane po prowadnicach rurowych ze stali nierdzewnej.
- Pompy muszą być zasprężane na stopach sprzęgających wykonanych z żeliwa zamontowanych do dna zbiornika. Nie dopuszcza się do użycia innych zasprężań pomp.
- Stopy sprzęgające i pompy muszą pochodzić od jednego producenta.

Zbiorniki przepompowni sieciowej

Zbiornik pompowni o średnicy wewnętrznej 1,5 m zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917, posiadają aprobatę techniczną IBDiM oraz COBRTI Instal. Zbiornik betonowy może być posadowiony w trudnych warunkach gruntowo-wodnych. Ze względu na duży ciężar własny stanowi zbiornik typu ciężkiego. Zbiorniki będą się składać z elementów:

Dennicy żelbetowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica wykonana będzie ze stopą przeciwyporową). Dennica jest elementem prefabrykowanym, stanowiącym monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej. Kręgów łączonych na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych. Kręgi są elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym. Płyty przykrywającej z otworem na wąż. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi.

Charakterystyka eksploatacyjna zbiorników: Szczelność (dzięki odpowiedniemu systemowi łączenia segmentów). Przenoszenie dużych obciążeń w gruncie.

Sterowanie przepompowni

Skrzynka sterownicza

Metalowa IP55 skrzynka zamykana na klucz przeznaczona do sterowania dwoma pompami (każda do mocy 22kW)

Skrzynka sterownicza powinna posiadać:

- Sterownik CP 221 (o stopniu ochrony IP 54): wyposażony w kolorowy wyświetlacz graficzny umożliwiający pełny widok statusu pomp i pompowni oraz wyposażony w port Port RS 232 do podłączenia komputera
- Soft start dla każdej pompy
- Bateria do podtrzymywania zasilania sterownika
- Modem GSM/GPRS modem, pozwalający na komunikacje AquaWeb lub SCADA system przy użyciu protokołu Comli lub Modbus
- Alarm dźwiękowy awarii pomp
- Czujnik zaniku i asymetrii faz

Na drzwiach szafki:

- Wyłącznik główny
- Praca ręczna/automatyczna dla każdej z pomp
- Kolorowy wyświetlacz graficzny umożliwiający pełny widok statusu pomp i pompowni panel użytkownika za dodatkowymi przezroczystymi drzwiczkami

Ochrona pomp:

- Przegrzanie, przeciążenie
- Prawidłowa kolejność faz
- Zanik fazy
- Wpięcie czujnika zawilgocenia pomp bezpośrednio do sterownika bez użycia przekaźników
- Suchobieg poprzez kontrolę $\cos \phi$

Czujniki cieczy:

- Pływaki
- Analogowy czujnik (4-20 mA)
- Wbudowany przetwornik ciśnienie analog dla zamkniętego i otwartego systemu powietrza

Wartości wskazywane:

- Poziom
- Napływ
- Odływ
- Przepelnienie
- Wydajność pompy
- Prąd silnika 3 fazy
- Pomiar $\cos \phi$
- Ciśnienie na tłoczeniu (do pomiaru potrzebny czujnik ciśnienia)

- Liczba startów pomp
- Czas pracy danej pompy
- Alarm, oraz jego rodzaj

Funkcje sterownika:

- Poziomu start/stop dla każdej z pomp
- Opóźnienie start/stop dla każdej z pomp (pompy nie są wyłączane jednocześnie)
- Praca maksymalnie dwoma pompami / maksymalnie jedną pompą
- Zamiana pracy pomp
- Cykliczne wymuszenie pracy pomp
- Chwilowe włączenie pomp
- Definiowalny maksymalny czas pracy pompy
- Wskazanie prądu (In) dla ochrony silnika
- Liczba pomp pracujących oraz praca ekstra na określony czas w celu przewietrzenia rury pomiaru ciśnienia
- Maksymalny poziom ciśnienia na tłoczeniu
- Język na wyświetlaczu
- Poziom start mieszadła/start przed każdym uruchomieniem pomp/definiowalny czas pracy mieszadła
- Praca pomp w proporcji 1:1 lub 1:9
- Pomiar ilości dopływających ścieków
- Pomiar ilości tłoczonych ścieków
- Pomiar wydajności pomp
- Możliwość podłączenia miernika deszczu
- Przyspieszony start pomp przy zwiększonym dopływie
- Kodowanie ważnych ustawień pracy pomp
- Funkcja blokady wszystkich alarmów
- Funkcja daty i godziny

Zgodność z normami

- EMC w zakresie emisji standard EN 61000-6-3:2001
- EMC odporności standard EN 61000-6-2:2003
- LVD bezpieczeństwa EN 61010-1
- Bezpieczeństwa maszyn- Maszyny Elektryczne i Wyposażenie EN 60204-1

Wszystkie dane zbierane przez sterownik są magazynowane w pamięci oraz wysyłane na serwer.

Montaż i rozruch przepompowni w ramach dostawy przepompowni – wykonuje producent (dostawca).

Zasilanie energetyczne przepompowni

Projekt przyłącza z istniejącej linii napowietrznej nie jest przedmiotem niniejszego opracowania. Zgodnie z umową pomiędzy inwestorem a PGE Dystrybucja SA zostaną one wykonane w ramach usługi wykonania złącza kablowo-pomiarowego do przepompowni sieciowych.

3. SPRZĘT

Sprzęt niezbędny do wykonania zakresu prac objętych szczegółową specyfikacją techniczną to:

- koparki
- żurawie budowlane
- spycharki
- sprzęt do zagęszczania gruntu
- wyciąg mechaniczny
- młot pneumatyczny z konstrukcją prowadzącą
- zgrzewarka

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót montażowych jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej w terminie przewidzianym umową. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Ogólne warunki transportu i składowania

Elementy gotowe i materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

4.2. Transport rur i studzienek

W zależności od długości dostarczanych odcinków należy stosować samochody skrzyniowe. Przy odcinkach dłuższych o więcej niż 1m od długości skrzyni ładunkowej należy stosować przyczepy dokołowe. Należy rury chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, od zawiesi transportowych, stosowana niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Na środkach transportowych rury powinny być ułożone na podkładach drewnianych stanowiących równe podłoże, o szerokości nie mniejszej od 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów z zabezpieczeniem przed przesuwaniem i przetaczaniem. Wysokość składowania rur nie większa od 2 metrów. Końce rur winny być zabezpieczone kapturkami ochronnymi lub wkładkami.

Studzienki żelbetowe należy transportować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy.

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

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

Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.

Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.

Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.

4.3. Transport kruszyw

Przewożenie kruszyw i piasku może odbywać się przy wykorzystaniu dowolnych dostępnych środków transportu zapewniających ich racjonalne wykorzystanie oraz zabezpieczenie przewożonych materiałów przed nadmiernym zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem.

4.4. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanki betonowej należy użyć środków transportu do tego przeznaczonych lub w przypadku ich braku takich środków, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, narażą na temperatury przekraczające granice określone wymaganiami technologicznymi.

4.5. Składowanie

Rury są dostarczane na plac budowy zapakowane na paletach, a kształtki w skrzyniach lub paczkach powlekanych folią. Rury o większych średnicach niezapakowane w paczki winny być rozładowywane pojedynczo z zachowaniem środków ostrożności.

Rury tworzywowe powinny być zmagazynowane na powierzchni poziomej, warstwowo, a jej dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunięciem się.

Ilość warstw rur w sztaplach nie powinna przekraczać liczb podanych poniżej:

Średnica rur	Ilość warstw
100 mm-150 mm	5
200 mm	4
250 mm - 300 mm	3

Zarówno pierścienie uszczelniające, jak i manszety - złączki rurowe oraz smar powinny być przechowywane w swoich kontenerach w ciemnym i chłodnym miejscu (promienie ultrafioletowe pogarszają ich wartości wytrzymałościowe).

W czasie silnego mrozu korzystnie jest przykryć wyżej wymienione materiały brezentem, by uchronić je przed zniszczeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury.

Rury powinny być rozładowane przy pomocy dźwigu, koparki lub widłaka. W tym celu używamy pasów nośnych - w żadnym przypadku nie należy używać lin stalowych.

Palety na placu budowy układamy na utwardzonej ziemi tak, aby belki nośne palet nie zapadały się w gruncie. Palety układamy w pewnej odległości od siebie tak, by nie utrudniać późniejszych manewrów tymi paletami. Przy składowaniu pojedynczych sztuk rur, trzeba zwracać uwagę, by bosy koniec rury nie dotykał bezpośrednio ziemi (szczególnie rury z uszczelnieniem poliuretanowym). Kształtki powinny być ustawiane bezpośrednio na podłożu kielichami w dół.

Studzienki żelbetowe należy składować zgodnie z wytycznymi producenta i dostawcy. Są sprężyste i niewrażliwe na mechaniczne uderzenia, jednak w przypadku wystąpienia obniżonych temperatur należy traktować je z wymaganą ostrożnością. Można je składować na otwartej przestrzeni. Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładkach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15cm. W zależności od ukształtowania powierzchni wsparczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładkach o przekroju

prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

Włazy kanałowe powinny być składowane z dala od substancji powodujących korozję. Powinny być posegregowane wg klas i ułożone na utwardzonym i odwodnionym podłożu.

Kruszywo i grunt zasyпки należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu. Należy je zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem.

Przy ładowaniu, przewożeniu i rozładowywaniu wszystkich materiałów należy zachować aktualne przepisy o transporcie drogowym oraz bhp.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

Za metodę prowadzenia robót i dobór sprzętu wykorzystywanego do robót ziemnych i montażowych odpowiada wykonawca.

Na trzy dni przed rozpoczęciem robót ziemnych należy sprawdzić aktualność uzbrojenia w pasie robót u gestorów infrastruktury technicznej.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę.

W miejscach występowania kabli energetycznych, teletechnicznych, przewodów gazowych i sieci wodociągowych, przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne celem potwierdzenia ich lokalizacji.

Inwentaryzacji istniejącego zbrojenia dokonano na podstawie danych geodezyjnych z planu sytuacyjno-wysokościowego. Projektowane przewody krzyżują się na swojej trasie z następującym uzbrojeniem: istniejąca sieć wodociągowa, przyłącza wodociągowe, kable energetyczne, kable telekomunikacyjne, przyłącza sanitarne do szamb, przepusty, elementy kanalizacji deszczowej odwadniającej drogi.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót winien uzyskać pozwolenie na wejście z robotami w pas drogowy. Miejsca skrzyżowania kanalizacji z kablem NN, kabel należy wyłączyć spod napięcia i zabezpieczyć rurą ochronną. Prace w miejscach skrzyżowań projektowanej sieci kanalizacyjnej z istniejącą siecią kanalizacyjną i wodociągową prowadzić w porozumieniu z właścicielami tych sieci. Prace w pobliżu linii elektroenergetycznych kablowych wykonywać pod nadzorem RE Łowicz. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanej sieci kanalizacyjnej z istniejącą siecią telefoniczną prace prowadzić pod nadzorem RT. Wykopy wykonywać ręcznie. Kable telefoniczne i energetyczne w miejscu skrzyżowań należy zabezpieczyć rurą AROTA o długości $L = 1,0 \text{ m} + \text{szerokość wykopu} + 1,0 \text{ m}$. Prace ziemne w pobliżu punktów osnowy geodezyjnej należy prowadzić ze szczególną ostrożnością bez ich naruszenia. W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia punktu wykonawca prac będzie obciążony kosztami ich odtworzenia. Uwaga : Uszkodzone w czasie budowy stałe punkty geodezyjne należy przywrócić do stanu pierwotnego pod nadzorem służb geodezyjnych.

W miejscach zbliżeń z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca zastosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę.

Na trzy dni przed rozpoczęciem robót ziemnych należy sprawdzić aktualność uzbrojenia w pasie robót u gestorów infrastruktury technicznej.

W miejscach występowania kabli energetycznych, teletechnicznych, przewodów wodociągowych, przepustów i elementów kanalizacji deszczowej przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne celem potwierdzenia ich lokalizacji.

Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób wykonania zabezpieczenia.

Pozostałe uzbrojenie, w miejscach dużych zbliżeń w pionie zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych na rurze istniejącej (rura osłonowa dwudzielna łączona na śruby) lub na projektowanym uzbrojeniu.

W przypadku nienormatywnych zbliżeń do drzew i punktów poligonowych przewodów kanalizacyjny wykonać podkopem w rurze osłonowej.

Przewody telekomunikacyjne i energetyczne

W ramach projektowanej inwestycji nie jest przewidziana zmiana usytuowania istniejących przewodów telekomunikacyjnych i energetycznych.

Na skrzyżowaniach z przewodami telekomunikacyjnymi i energetycznymi zastosować zabezpieczenia wg załączonego rysunku.

W miejscach przecięcia sytuacyjnego projektowanej kanalizacji z przewodami energetycznymi i telekomunikacyjnymi zamontować na przewodach kablowych rury dwudzielne typu Arota.

Przejścia winny być realizowane pod nadzorem służb technicznych TP S.A. Z wcześniejszym powiadomieniem. Przed zasypaniem wykopów obowiązuje odbiór skrzyżowań i zbliżeń do urządzeń TP przez pracownika TPSA zakończony protokołem. Wszelkie uszkodzenia wynikłe z niewłaściwego prowadzenia robót i niezgodne z uzgodnieniem będą traktowane jako awarie i usuwane na koszt inwestora.

5.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocy drewnianych palików, tzn. 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 pkt. Kołki świadki wbija się co najmniej 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.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych wykonawca winien potwierdzić aktualność uzbrojenia podziemnego i nadziemnego u gestorów sieci.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi.. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3. Roboty ziemne.

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych umocnionych ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050.

Projektowany kanał sanitarny wykonany będzie w wykopie wąskoprzestrzennym o umocnionych ścianach.

W miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym wykop prowadzić ręcznie z umocnieniem ścian wykopu.

Obudowy wykopu stosować jako pełne umocnione.

Na czas budowy musi być zachowany dojazd pojazdów uprzywilejowanych.

Roboty ziemne przy wykonywaniu wykopów prowadzić należy zgodnie z obowiązującymi przepisami, także przepisami BHP. Powyższe prace prowadzić należy zgodnie z PN-83/8836-02.

W przypadku konieczności czasowego odwodnienia wykopów wykonawca wybiera sposób odwodnienia wykopów dostosowany do istniejących warunków lokalnych.

Pobocza, jezdnie i wjazdy do posesji odtworzyć do stanu poprzedniego oraz zgodnie z wydanymi decyzjami. Rowy przydrożne i rowy melioracyjne, które zostały naruszone podczas robót ziemnych należy odtworzyć.

Tereny zielone i pola uprawne po odpowiednim zagęszczeniu zasypki wykopu należy przykryć odpowiednią warstwą ziemi urodzajnej.

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 wykopów oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle 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 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed położeniem 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 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. 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 podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 metr od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m. 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.

W przypadku nienormatywnych zbliżeń do drzew i punktów poligonowych przewodów kanalizacyjny wykonać podkopem w rurze osłonowej.

5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

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

5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.

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

5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy

W przypadku konieczności czasowego odwodnienia wykopów wykonawca wybiera sposób odwodnienia wykopów dostosowany do istniejących warunków lokalnych.

Aktualny poziom wód gruntowych należy określić przez przystąpieniem do robót ziemnych, poprzez wykonanie odwiertów lub wykopów kontrolnych..

5.3.4. Podłoże

5.3.4.1. Podłoże naturalne.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże

naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych;

- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego , który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
 - w razie konieczności obetonowania rur.

Grubość warstwy posypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna , kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm,

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie +/- 1cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

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

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem niewysadzinowym o odpowiednich parametrach geotechnicznych, warstwami z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórka odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty , bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza , żeby kanał nie uległ zniszczeniu..

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów.

Do zasypania wykopów dopuszcza się wyłącznie grunty niewysadzinowe spełniające

wymagania PN-S-0002205:1998 Drogi Samochodowe. Roboty ziemne.

Grubość pojedynczo układanej warstwy poddawanej zagęszczeniu nie powinna przekraczać 20cm. Wykonawca robót sam dobiera sprzęt i jest całkowicie odpowiedzialny za wybrane metody robót w celu prawidłowego zagęszczenia gruntu.

W przypadku jezdni wskaźnik zagęszczenia gruntu I_s do głębokości 1,2m p.p.t. winien wynosić 1,0 natomiast poniżej $I_s=0,98$. Dla chodników i terenów zielonych do głębokości 1,2m – $I_s= 0,98$, a poniżej 1,2m – $I_s= 0,95$.

5.4. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystępować do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. Roboty montażowe należy wykonywać w warunkach suchych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasad budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku.. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

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

Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735.

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.

Do wykopu rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swojego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość położenia rury (oś i spadek) 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 $\pm 20\text{mm}$. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać $\pm 1\text{cm}$.

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.

5.4.2. Kanał z rur z PCV

Rury z tworzywa można układać przy temperaturze powietrza od 0 °C do +30 °C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z tworzywa należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscego końca rury przy średnicach powyżej 20 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur o średnicy 630 mm za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Kanały układane metodą bezwykopową wykonywać zgodnie z zaleceniami i wytycznymi producenta rur wykorzystywanych do technik bezwykopowych.

5.4.4. Studzienki kanalizacyjne

5.4.4.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa.

Studzienki kanalizacyjne na kanałach należy wykonać stosując się do zaleceń producentów i dostawców systemowych studni kanalizacyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-92/B-10729. Studnie wykonać jako szczelne.

Elementy fabrycznie gotowe zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu

lekkiego sprzętu montażowego.

Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wymienionych elementach.

Włazy kanałowe należy wykonać jako żeliwne $\phi 600\text{mm}$ typu ciężkiego klasy D400 zamykane na zatrask, z uszczelką gumową, posiadającą aprobatę techniczną.

Wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć przed korozją przez posmarowanie dwukrotnie abizolem R i P. Dopuszcza się stosowanie innych środków po uzgodnieniu z projektantem i inspektorem nadzoru.

5.4.4.2. Próba szczelności.

Próbie szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6.

5.4.4.3. Izolacja rur, studzienek.

Izolację rur, studzienek, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Izolacja rur, złączy powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę przylegającą do powierzchni przewodu na całym obwodzie i nie powinna mieć pęcherzy, odprysków i pęknięć, złącza w wykopie powinny być zaizolowane po przeprowadzeniu badania szczelności przewodu, izolacja złączy powinna zachodzić co najmniej 0,1m poza połączenie z izolacją rur.

Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz i wewnątrz powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5m ponad najwyższy przewidywany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0,1m.

5.4.4.4. Regulacja istniejących studzienek ściekowych i kanalizacyjnych.

Dla dostosowania włązów studzienek kanalizacyjnych (regulację pionową), należy dokonać przez wykonanie ramek dystansowych lub podmurowanie z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej kl.80.

5.4.5. Roboty odtworzeniowe

Teren należy odtworzyć do stanu pierwotnego. Dla dróg gminnych i powiatowych odtworzenie nawierzchni wykonać wg projektu odtworzenia dróg. Zaleca się, żeby wykonawca złożenie oferty poprzedził wizją lokalną w terenie w celu zaznajomienia się z rodzajem aktualnie występującej nawierzchni, którą należy odtworzyć

Wypełnienie wykopu :

do warstw podbudowy jezdni oraz chodnika (obsypka i zasypka urządzeń kanalizacyjnych) wykonać z piaskiem lub żwirem (materiał nowy, nie z odzysku), warstwami po 30 cm i zagęszczać do $I_s = 1,00$ – w jezdni oraz do $I_s \geq 0,98$ – w chodniku, równoległe po obu

stronach rur kanalizacyjnych oraz w obrębie studni kanalizacyjnych.

W pasach drogowych dróg gminnych i lokalnych grunt rodzimy należy go wymienić na grunt dowożony i zagęszczając warstwami do parametrów jw.

Odtworzenie nawierzchni bitumicznej, nawierzchni z destruktu i nawierzchnie gruntowe zgodnie z załącznikiem do Decyzji nr 64/2014 Burmistrza Miasta Zielonka z dnia 5.03.2014.

Odtworzenie nawierzchni gruntowej

Na zagęszczonym podłożu należy ułożyć warstwę z tłucznia o grubości 15cm spełniającego wymagania normy PN-B-11113.

- I warstwa z kruszywa łamanego frakcji 0/63mm grubości 10cm
- II warstwa klinująca z kłińca frakcji 0/31,5mm grubości 5cm.

Zakres rzeczowy odtworzenia na szerokości wykopu z zakładkami po 0,5m z obu stron wykopu.

Odtworzenie krawężników

Elementy betonowe – powinny spełniać wymagania: PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być dostosowane do poziomu krawężników przyległych. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawa cementowo- piaskowa, przygotowana w stosunku 1:2. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość. Krawężniki należy układać na ławie oporem z betonu B.10.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola, pomiary, badania

6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien: określić stan terenu, ustalić metodę wykonywania wykopów, ustalić metodę prowadzenia i etapowania robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

6.1.2. Kontrola, badania i pomiary w czasie robót

W trakcie wykonywania prac wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli robót w zakresie i z częstotliwością określoną w przepisach branżowych a w szczególności w normach PN-B-10736:1999, PN-B-10725:1997; PN-921B-10735.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność wykonania z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną.

Prace należy wykonać uwzględniając przepisy i normy oraz zasady obowiązujące przy wykonawstwie robót budowlanych. W trakcie realizacji prac należy zachować niezbędne

zabezpieczenia i wykorzystać środki zapewniające utrzymanie zgodnego z obowiązującymi przepisami stanu bhp.

Zakres badań niezbędnych do wykonania obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie zgodności materiałów z normami, atestami i warunkami szczegółowej specyfikacji technicznej,
- sprawdzenie głębokości ułożenia kanału,
- sprawdzenie prawidłowego wykonania podsypki,
- sprawdzenie prawidłowego wykonania kanału i przykanalików,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się w planie i w pionie,
- sprawdzenie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod przeszkodami stałymi,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie zasyпки ochronnej kanału,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek,
- sprawdzenie zasypania rurociągu.

6.1.3. Zakres badań przy odbiorze końcowym

Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów budowy, a przede wszystkim projektu podstawowego lub rysunków powykonawczych z naniesionymi zmianami i zapoznanie się z protokołami oraz wynikami badań przy odbiorach częściowych,
- oględziny zewnętrzne oraz sprawdzenie działania urządzeń na kanale,
- badanie oraz pomiary grubości i stanu zagęszczenia warstw podsypkowych i zasyпки.

6.2. Opis badań

6.2.1. Kolejność badań

Badania należy wykonać w kolejności określonej w p. 6.2.1 niniejszej specyfikacji technicznej.

6.2.2. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Należy je wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego rurociągu i porównanie wyniku oględzin z dokumentacją projektową oraz zapisami w dzienniku budowy.

6.2.3. Sprawdzenie materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją projektową oraz zaświadczeniami wytwórni.

6.2.4. Sprawdzenie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i porównuje z projektowanymi rzędnymi.

6.2.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania podsypki i posadowienia kanałów

Przeprowadza się przez sprawdzenie zgodności wykonania podłoża z projektem przez

ogłędziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża za pomocą miary z dokładnością do 0,01 m w trzech dowolnie wybranych miejscach, oddalonych od siebie o co najmniej 30 m.

6.2.6. Sprawdzenie prawidłowego montażu rurociągu

Badanie ułożenia rurociągu na podłożu należy wykonać przez ogłędziny zewnętrzne. Badanie odchylenia osi przewodu należy wykonać miarą z dokładnością do 0,01 m w odległości co najmniej 30 m. Pomiar różnic spadków rurociągów wykonuje się przy użyciu łaty i niwelatora z dokładnością do 0,01 m na długości co najmniej 30 m.

Sprawdzenie wykonania zmian kierunku przewodów wykonuje się przez:

- a) stwierdzenie zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania,
- b) pomiar zmiany kierunku na złączach rur wykonuje się przez ogłędziny zewnętrzne.

6.2.7. Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją

Wykonuje się dla elementów żeliwnych, po próbie szczelności, przez ogłędziny zewnętrzne jakości izolacji oraz skontrolowanie styków.

6.2.8. Sprawdzenie warstwy ochronnej zasypki

Wykonuje się przez pomiar grubości warstwy zasypki nad wierzchem rury, badanie materiału użytego do zasypki oraz sprawdzenie stopnia zagęszczenia. Pomiaru grubości zasypki dokonuje się z dokładnością do 0,01 m.

6.2.9. Sprawdzenie zasypania rurociągu

Wykonuje się przez ogłędziny zewnętrzne i wykonanie badań stopnia zagęszczenia gruntu, szczególnie pod jezdniami.

6.3. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeśli zostały dotrzymane wymagania dokumentacji technicznej oraz obowiązujących norm. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, wyniki dla odpowiadającej mu części należy uznać za niezgodne z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań oraz odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu ilości wykonanych prac. Jednostką obmiarową jest metr wykonanego i odebranego przewodu, a dla wykopu i zasypki oraz betonu - metr sześcienny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady przeprowadzania odbioru

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wynik pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Odbiory częściowe powinny być przeprowadzone w zakresie podanym w p. 6.1.2. niniejszej specyfikacji technicznej.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony w zakresie opisanym w p. 6.1.3 niniejszej specyfikacji technicznej.

8.4. Ocena wyników badań

Zgodnie z p. 6.3 niniejszej specyfikacji technicznej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Podstawę płatności stanowi wykonanie i odbiór robót obejmujący:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- roboty rozbiórkowe nawierzchni drogowej i krawężnika
- dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopów
- umocnienie wykopów
- wykonanie podsypki
- wykonanie zasypki strefy niebezpiecznej
- montaż kanałów
- budowa obiektów na kanałach
- wykonanie zasypki wykopów
- odtworzenie nawierzchni drogowej i krawężnika
- uporządkowanie terenu budowy
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w dokumentacji projektowej oraz szczegółowej specyfikacji technicznej
- w przypadku konieczności tymczasowe odwodnienie wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-84/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-80/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-92/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-93/B-74124	Zwieńczenie studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowanych w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych.
PN-80/H-74002	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-80/H-74051/00	Żeliwne wpusty ściekowe. Warunki techniczne..
PN-82/H-74002	Żeliwne rury kanalizacyjne.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze..
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

BN –62/6738 – 03,04,07 Beton hydrotechniczny.

PN –B – 12037 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze..

PN –68/B –06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

10.2. Inne materiały

- Instrukcja zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych - Instytut Techniki Budowlanej - W-wa 1986 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania, odbioru oraz eksploatacji instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu – część III – zewnętrzne przewody kanalizacyjne z rur PVC – S.