

PROJEKTOWANIE I NADZOROWANIE SIECI I INSTALACJI SANITARNYCH

mgr inż. Grażyna OŚKO, 05-230 KOBYŁKA, ul. Brzozowa 24A,

Biuro: ul. Sikorskiego 1B/2, 05-200 Wołomin, tel. 600 894 983, 22 787 56 63

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Budowy

- sieci kanalizacji sanitarnej w Wołominie w ulicach Annopol, Błońskiej, Torfowej wraz z odgałęzieniami do posesji prywatnych.
- pompowni ścieków PP w ul. Annopol wraz z przewodem tłocznym w ul. Annopol i Błońskiej.
- instalacje elektryczne i AKPiA dla projektowanej pompowni w ul. Annopol.

Inwestycja zlokalizowana na dz. nr ew. **147, 154, 127** obręb **06**, jednostka ewidencyjna Wołomin.

Inwestor: Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Wołominie
ul. Graniczna 1, 05-200 Wołomin

Autor Projektu			
Imię i Nazwisko	Uprawnienia	data	podpis
Projektowała: mgr inż. Grażyna Ośko	Wa-507/94	22.04.2015r.	

SPIS ZAWARTOŚCI

1. Część ogólna	str.1
2. Materiały	str.3
3. Sprzęt	str.7
4. Transport	str.8
5. Wykonanie robót	str.9
6. Kontrola jakości robót	str.16
7. Obmiar robót	str.18
8. Odbiór robót	str.18
9. Podstawy płatności	str.19
10. Przepisy związane	str.19

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

01

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem inwestycji:

Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w Wołominie w ulicach Annopol, Błońskiej, Torfowej wraz z odgałęzieniami do posesji prywatnych.

Budowa pompowni ścieków PP w ul. Annopol wraz z przewodem tłocznym w ul. Annopol i Błońskiej i instalacjami elektrycznymi i AKPiA.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, którą należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót określonych jw.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

W zakres robót objętych niniejszą specyfikacją wchodzi:

L.p.	Rodzaj robót	Kod wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)
1	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków	45231300-8
2	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych	45232400-6
3	Przepompownie ścieków	45232423-3
4	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych	45311100-1

Zakres robót budowlanych obejmuje wykonanie wszystkich robót podstawowych, tymczasowych oraz prac towarzyszących niezbędnych dla wykonania zamówienia.

Na zakres robót składa się:

- budowa kanałów sanitarnych DN200 z rur PVC kl. „S”,
- budowa odgałęzień kanalizacji sanitarnej D160mm z rur PVC kl. „S”,
- budowa studni rewizyjno-połączeniowych DN1200,
- budowa studni rewizyjno-połączeniowych D425mm,
- budowa pompowni ścieków,
- budowa przewodów tłocznych,
- budowa instalacji elektrycznych i AKPiA pompowni,
- budowa i zasilanie szafki sterowniczej pompowni,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia
- odtworzenie nawierzchni po robotach budowlanych

Realizacja Kontraktu dla wymienionego zakresu rzeczowego obejmuje kompleksowe wykonanie robót:

- Przygotowawczych,
- Geodezyjnych,
- Montażowo-instalacyjnych,
- Inwentaryzacji powykonawczej.

1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami wprowadzonymi do stosowania obowiązkowo w Polsce, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.09.2002r. **zmieniające rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych**

Polskich Norm dla budownictwa. Roboty są zaprojektowane i muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących aktów prawnych, nieznanie aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania. 02

1.4.1. Kanalizacja sanitarna - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowych.

1.4.2. Kanały

1.4.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

1.4.2.2. Kanał sanitarny - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków sanitarnych.

1.4.2.3. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia posesji z siecią kanalizacji sanitarnej

1.4.2.4. Odgałęzienie kanalizacji - odcinek kanału w pasie drogowym służący do połączenia kanału ulicznego z przykanalikiem

1.4.2.5. Kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.2.6. Kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.2.7. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.8. Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

1.4.3. Przewody ciśnieniowe

1.4.3.1. Przewód tłoczny kanalizacji sanitarnej - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do transportu ścieków z pompowni do studni rozprężnej.

1.4.3.2. Zasuw - armatura wbudowana na przewodzie służąca do zamknięcia dopływu dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka przewodu.

1.4.3.3. Ciśnienie robocze - wysokość ciśnienia określona zgodnie z dokumentacją techniczną jako maksymalna różnica rzędnych linii ciśnienia w najwyższym położeniu nad badanymi odcinkami przewodu.

1.4.3.4. Zgrzewanie metoda spajania, przy której połączenie materiałów następuje na wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

1.4.3.5. Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

1.4.4. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

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

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

1.4.4.3. Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.4.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

1.4.4.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.4.4.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.4.4.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.4.8. - Studzienka pomiarowa - studnia na przewodzie tłocznym, przeznaczona do pomiaru ilości ścieków

1.4.5. Elementy studzienek i komór

1.4.5.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

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

1.4.5.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

1.4.5.5. Kinet - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

1.4.5.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

1.4.5.7. Zasuwa - armatura zaporowa, umożliwiająca całkowite odsłonięcie przekroju poprzecznego przewodu

1.4.5.8. Pompownia ścieków - urządzenie technologiczne złożone ze zbiornika roboczego i urządzeń elektromechanicznych (pomp) służące do nadania ściekom energii kinetycznej niezbędnej do uzyskania minimalnych warunków przepływu kanalizacji sanitarnej

1.4.5.9. AKPiA - zakres robót branżowych mających na celu wykonanie, uruchomienie i wizualizację określonych parametrów technologicznych pracy pompowni.

1.4.6. Roboty drogowe

1.4.6.1. Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.6.2. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementem.

- 1.4.6.3. Asfalt upłynniony – asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.
- 1.4.6.4. Podbudowa z tłucznia kamiennego – część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.
- 1.4.6.5. Mieszanka mineralno- asfaltowa – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone badania.
- 1.4.6.6. Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- 1.4.6.7. Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno- asfaltowej.
- 1.4.6.8. Podbudowa z chudego betonu – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6MPa i nie większej niż 9MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
- 1.4.6.9. Nawierzchnia tłuczniowa – jedna lub więcej warstw z tłucznia i kłińca kamiennego, leżących na podłożu naturalnym lub ulepszonym, zaklinowanych do bezpośredniego przyjmowania ruchu.
- 1.4.6.10. Nawierzchnia żwirowa – nawierzchnia zaliczana do twardych ulepszonych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.
- 1.4.6.11. Nawierzchnia kostkowa – nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.
- 1.4.6.12. Betonowa kostka brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub o dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.
- 1.4.6.13. Płyty chodnikowe betonowe – prefabrykowane płyty betonowe przeznaczone do budowy chodników dla pieszych
- 1.4.6.14. Krawężniki betonowe - belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.
- 1.4.6.15. Obrzeża chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.
- 1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do wykonania robót.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, wykonawca powinien powiadomić Kierownika projektu o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których PN i BN przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

2.1.1. RURY

RURY I Kształtki PVC

Rury i kształtki PVC średnicy 200x5,9 mm, 160x4,7 mm zgodne z PN-85/C-89205, są stosowane do budowy kanałów, odgałęzień i przykanalików. Rury powinny posiadać sztywność obwodową min. SN 8 kN/m². Stosować rury o połączeniach kielichowych z profilowanymi uszczelkami.

Rury z PE

Do wykonania przewodów tłocznych o średnicy D90x5,4 mm należy zastosować rury z PE wg PN-EN 13244 z aprobatą IBDIM. Należy zastosować rury PE100 SDR17 Pn10, łączone przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe.

2.1.2. STUDZIENKI REWIZYJNE

Elementy prefabrykowane obejmują:

- Kręgi betonowe,
- Płyta podwłazowa/podwłazowa z odciążeniem,
- Płyta denna,
- Pierścienie dystansowe pod właz.

Elementy prefabrykowane wykonane z betonu mało nasiąkliwego (nw < 4%), o klasie wytrzymałości nie niższej niż B45, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F-50. Kręgi wyposażone fabrycznie w żeliwne stopnie włazowe. Dolna część studni wykona będzie w betoniarni jako prefabrykat z betonu (co najmniej B45), w której obsadzone będą uszczelki i rury PVC. Łączenie prefabrykatów na uszczelki gumowe. Łączenie pierścieni dystansowych na zaprawie cementowej. Właz kanałowy żeliwny Ø600 mm, o klasie obciążenia D400 wg. PN-EN 124:2000 osadzony na zaprawie cementowej. Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729:1999.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od

czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [9].

04

2.1.2.1. PODSTAWY STUDZIENEK

Fundament studni wykonany powinien być jako prefabrykat z betonu mało nasiąkliwego ($n_w < 4\%$), o klasie wytrzymałości nie niższej niż B40, o wodoszczelności W8 i mrozoodporności F-50. Obetonowanie studni zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [9].

2.1.2.2. KRĘGI BETONOWE PREFABRYKOWANE

Na studzienki stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy DN1200 mm, o wysokości 20 cm, 25 cm, 30 cm, 50 cm lub 100 cm z betonu klasy C45/C55, wg KB1-22.2.6 (6) [29], zgodnie z normami PN-B-10729:1999 i PN-B-10735:1992.

2.1.2.3. PIERŚCIEŃ ŻELBETOWE PREFABRYKOWANE

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

2.1.2.4. ZWIEŃCZENIE STUDZIENKI

Dla lokalizacji studni w nawierzchni bitumicznej lub betonowej - właz kanałowy z żeliwa sferoidalnego o klasie obciążenia D400 wg. PN-EN 124 osadzony z zastosowaniem adaptera i płyty podwłazowej (z ewentualnym odciążeniem - wg schematu studni).

2.1.2.5. STUDZIENKA POMIROWA

Prefabrykowana studnia betonowa Dn1200mm, w której należy zamontować czujnik przepływu zgodnie z załączonym schematem. Studnię wykonać z elementów prefabrykowanych z betonu C35/45, wodoszczelnego W8, o nasiąkliwości nie mniejszej niż 5% i mrozoodporności F150. Elementy studni łączyć za pomocą uszczelki elastomerowych. Część denną wykonać jako monolityczną. Studnię wyposażać w stopnie żłazowe żeliwne powlekane zgodnie z PN-EN 13101:2005.

2.1.4. STUDZIENKI INSPEKCYJNE Z TWORZYW

Średnice studzienek inspekcyjnych powinny zapewniać minimalny wymiar w świetle równy lub większy od 425mm. Rura trzonowa karbowana z PP powinna posiadać sztywność $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Studzienki powinny być dostosowane do głębokości zabudowy 6 m i do poziomu wody gruntowej min. 5 m.

Elementy studzienek powinny posiadać cechowanie elementów zgodnie z normą PN-EN 13598-2 (dopuszczalny poziom wody gruntowej powinien być trwale naniesiony na kiniecie).

Króćce kielichowe powinny zapewniać elastyczne połączenie z łączonymi rurami. Zakres elastyczności na jednym króćcu min. ± 5 st. (sumarycznie na wlocie i wylocie min. 10 st.), co zapewnia zachowanie szczelności związane z nierównomiernym osiadaniem gruntu oraz przy łączeniu rur z większymi spadkami.

Kinety prefabrykowane monolitycznie (w celu wyeliminowania wyrobów wykonywanych warsztatowo). Trwałość kinet przy maksymalnym poziomie wody gruntowej potwierdzona badaniami 1000 godzinnymi w warunkach podciśnienia – 0,5 bar w temp. 80°C w oparciu o PN-EN 14830:2007.

Integralność konstrukcji kinet (ekstrapolowane dla okresu 50 lat odkształcenie kanału przewodu głównego kanału studzienki) potwierdzona badaniami 1000 godzinnymi w warunkach podciśnienia – 0,5 bar w oparciu o PN-EN 14830:2007. Dopuszcza się zastosowanie różnych typów kinet: przelotowe i kątowe (30, 60, 90st.), połączeniowe i zbiorcze z dwoma dopływami pod kątem 90st.

Uszczelki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 681-1 lub PN-EN 681-2 przeznaczone do zastosowania w kanalizacji.

Elementy kielichowe studzienek (kinety, stożki) wyposażone w kielichy połączeniowe o głębokości min. 20 cm (zabezpieczające przed rozszczelnieniem w gruncie w przypadku osiadania).

2.1.5. POMPOWIA ŚCIEKÓW

2.1.5.1 Zbiornik pompowni

Zbiornik pompowni powinien być wykonany z kręgów o średnicy min. 1500 mm, prefabrykowanych z betonu min. B45 o wodoszczelności min. W8, nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F150 łączonych na uszczelki elastomerowe, spełniający wymagania normy PN-EN 1917, posiadający aprobatę ITB. Kręgi powinny być elementami prefabrykowanymi, betonowymi ze zbrojeniem obwodowym. Zbiornik wykonać z uwzględnieniem zamontowania w nim dwóch pomp, armatury oraz zachowania wygodnego dostępu do urządzeń. Dla ułatwienia dostępu do zamontowanej armatury wewnątrz zbiornika pompowni należy zainstalować podest ze stali nierdzewnej. Dno zbiornika powinno być wyprofilowane w sposób zmniejszający ryzyko odkładania się w

zbiorniku zanieczyszczeń zawartych w ściekach. Część denna zbiornika powinna być wykonana jako element prefabrykowany żelbetowy, stanowiąca monolityczne połączenie części pionowej i żelbetowej płyty fundamentowej.

Zbiornik pompowni należy posadzić na zbrojonej płycie dennej.

Zbiornik pompowni przykryć płytą prefabrykowaną, żelbetową z otworem na właz

15

2.1.5.2. Pompy

Pompy powinny być przystosowane do pompowania surowych, nieoczyszczonych ścieków zawierających odpadki włókniste i inne substancje o właściwościach ściernych (piasek). Dobór zespołów pompowych powinien zapewniać ich ciągłą pracę w pobliżu punktu maksymalnej sprawności. Pompy powinny być wyposażone w prowadnice ze stali kwasoodpornej. Pompy i armaturę w pompowniach montować wg wskazówek producenta. W pompowni przewidzieć gniazdo do podłączenia agregatu prądotwórczego Eksploatatora. Silniki powinny mieć stopień ochrony IP68 wg EN 60 529/IEC 529. Silniki powinny posiadać zabezpieczenie termiczne. Wirnik powinien posiadać wolny przelot o średnicy min. D80. Elastyczne kable zasilające powinny mieć gumową izolację. Wprowadzenie kabla powinno być wodoszczelne i zapewniać bezpieczeństwo w przypadku uszkodzenia kabla lub jego izolacji. Korpusy pomp, pokrywy, obudowy łożysk itp. powinny być wykonane z żeliwa sferoidalnego min. GG 25 lub stali nierdzewnej.

2.1.5.3. Armatura

Armaturę pomp zatapialnych zaleca się umieszczać wewnątrz zbiornika czerpального. Na przewodzie tłocznym każdej pompy należy zainstalować : zawór zwrotny kulowy oraz zasuwę odcinającą nożową w wykonaniu dla ścieków. Należy zapewnić możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury.

2.1.5.4. Łańcuchy, prowadnice

Łańcuchy do podnoszenia pomp powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI 316L. Łańcuchy powinny mieć długość co najmniej o 1,5m większą od wysokości pompowni. Prowadnice powinny być wykonane ze stali kwasoodpornej AISI316L, pozwalające na kompensację tolerancji budowlanych.

2.1.5.5. Drabinka, pomosty, włazy

Wewnątrz zbiornika należy zainstalować drabinkę ze stali kwasoodpornej AISI 316L. Pomosty i włazy powinny być wykonane ze stali AISI 316L.

2.1.5.6. Szafa zasilająco-sterownicza

Szafa zasilająco-sterownicza będzie składać się z 3 odrębnych układów elektrycznych:

- zasilania i zabezpieczeń urządzeń

- układu sterowania

-systemu komunikacji GPRS

Urządzenia te należy zainstalować w obudowie z tworzyw sztucznych , odpornych na działanie promieni ultrafioletowych, o IP min.54. Przewidzieć należy podwójny system drzwi. Drzwi zewnętrzne pełne, po otwarciu których jest dostęp do drzwi wewnętrznych, na których zainstalowane zostaną aparaty sterownicze, sygnalizacyjne, przetworniki pomiarowe, wyłącznik główny sieć/agregat oraz gniazda serwisowe 230V i 24V. Urządzenia występujące w torach głównych (prądowych) mogą być instalowane na pasie stałym, dostępnym po otwarciu drzwi zewnętrznych. Należy zainstalować lampę oświetleniową w przestrzeni pomiędzy drzwiami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Gniazdo do agregatu prądotwórczego zainstalować na zewnątrz szafy. Pozostałe urządzenia elektryczne będą dostępne dla obsługi elektrycznej po otwarciu drzwi wewnętrznych. Wewnątrz szafy należy wykonać ogrzewanie elektryczne sterowane termostatem. Szafa zasilająco sterownicza powinna być zabezpieczona przed zniszczeniem przez osoby trzecie poprzez zabudowanie w dodatkowych obudowach. Obudowę wyposażać w zamek systemowy (otwierany jednym kluczem) oraz sygnalizację uruchamianą w czasie włamania lub otwarcia przy zazbrojonym systemie sygnalizacji alarmowej.

2.1.5.7. Zasuwy

Zastosować zasuwy nożowe kołnierzone typ Pn 10 Dn80.

2.1.6. MATERIAŁY DO ROBÓT ZIEMNYCH

Przy wykonywaniu robót ziemnych, związanych z wykonaniem wykopów, materiały występują jako zabezpieczenie skarp wykopów.

Do umocnienia ścian wykopów należy stosować następujące materiały:

- grodzice stalowe zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadające wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, „ PN-EN 10248-1:1999. PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000,
- pale szalunkowe zgodne z dokumentacją projektową,
- szalunki systemowe o min. wytrzymałości na parcie gruntu 50kN/m²,

- inne elementy umacniające ściany wykopów za zgodą Inżyniera,
 - elementy usztywniające i rozpierające z kształowników stalowych,
- Podsypka może być wykonana z materiału ziarnistego z piasku, żwiru lub pospółki. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [2], PN-B-11111 [4], PN-B-11112 [5]. Do podbudowy i zasyпки należy stosować następujące materiały:**
- podsypka pod rury (grubość warstwy 20cm): piasek różnoziarnisty $d=0,3+4,0\text{mm}$,
 - zasyпка rur (grubość warstwy 30cm ponad wierzch rury) zagęszczona do $\text{Is}\geq 0,98$.

2.1.7. MATERIAŁY DO ROBÓT BETONIARSKICH

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [8].

Mieszanka betonowa powinna być przygotowana na podstawie recepty roboczej. Jakość betonu powinna być stwierdzona w „Protokole z kontroli jakości”. Mieszanie masy betonowej powinno odbywać się mechanicznie. Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [8].

Czas użycia mieszanki betonowej wymieszanej przy temperaturze ponad $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ nie powinien przekraczać 1 godziny od chwili zarobienia, a wymieszanej w temperaturze do $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ - 1,5 godziny od chwili zarobienia.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć prefabrykaty zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST ,
- powiadomić Inżyniera/Kierownika Projektu o proponowanych źródłach pozyskania prefabrykowanych elementów żelbetowych przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację, zgodnie z "Wymaganiami Ogólnymi ST".

2.1.8. MATERIAŁY DO ODTWORZENIA NAWIERZCHNI

Podbudowę wykonać zgodnie z normą PN-S – 06102/1997. Kruszywo użyte do budowy powinno posiadać uziarnienie ciągle mieszczące się pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w w/w normie. Podbudowa z chudego betonu – wykonać z masy betonowej o wytrzymałości na ściskanie $R_{28}= 6-7,5\text{ MPa}$. Zawartość cementu w masie nie powinna przekraczać 5%.

Nawierzchnia z kostki brukowej – nawierzchnie wykonać z kostki brukowej o gr. 8cm i podsypce cementowo-piaskowej o gr. 3 cm. Stosowana kostka powinna spełniać wymagania normy BN-80/67775-03/01.

Krawężniki powinny spełniać wymagania normy BN-80/6775-04. Krawężniki należy ustawiać na ławie betonowej z betonu B-15 i podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm.

Nawierzchnie bitumiczne:

-warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego o uziarnieniu odpowiadającym nawierzchni zaprojektowanej dla danego obciążenie ruchu (KR2–3 i KR4) zgodnie z normą PN-S-96025. Zawartość asfaltu w mieszance powinna być zgodna z w/w normą.

- warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego –właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z normą PN-S- 96026 dla danej kategorii ruchu. Kruszywo łamane wg normy PN-B-11112, piasek naturalny wg normy PN-B-11113, wypełniacz mineralny –wg normy PN-S-96504:1961. Asfalt drogowy D70 wg normy PN-C-96170:1965.

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego – zastosować o uziarnieniu odpowiadającym danej kategorii ruchu zgodnie z normą PN-S-96025. Przed przystąpieniem do robót receptura mieszanek asfaltowo-betonowych powinna podlegać zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

2.1.3. SKŁADOWANIE

• Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, zabezpieczone przed gromadzeniem się wód opadowych, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami w czasie jego składowania i poboru.

Lepiszcz należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

• Rury

Przy składowaniu rur z tworzyw sztucznych należy się kierować zasadą, iż tak długo jak to tylko możliwe powinny one być składowane w oryginalnych opakowaniach tzw. wiązkach. Wiązki można składować jedna na drugiej (maksimum 3 w słupku, jednak nie wyżej niż 2 m) pod warunkiem, że ramka wiązki górnej spoczywa na ramce wiązki dolnej.

Podczas składowania rur luzem (po rozpakowaniu wiązek) należy przestrzegać następujących zasad:

- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to ich spodnia warstwa powinna spoczywać na łątach drewnianych o szerokości min. 50 mm i wysokości zapewniającej brak kontaktu kielichów z podłożem; rozstaw łąt w odległościach nie większych niż 2,0 m,
- sterty rur należy zabezpieczyć wspornikami bocznymi wykonanymi z drewna (bądź wyłożonymi drewnem) w rozstawie nie większym niż 1,5 m,
- rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie, a jeżeli jest to nie możliwe, rury o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie,
- w stercie nie może znajdować się więcej niż 7 warstw rur, a wysokość sterty nie może przekroczyć 1,5 m,
- warstwy rur należy układać naprzemiennie z wysunięciem kielichów tzn. tak, aby kielichy rur warstwy wyższej nie spoczywały na kielichach warstwy niższej.

Jeżeli rury nie zostaną wykorzystane (ułożone) w ciągu 12 miesięcy od daty ich dostarczenia do miejsca składowania należy je zabezpieczyć przed promieniowaniem słonecznym przez zadaszenie. Niedopuszczalne jest nakrywanie składowanych rur i uniemożliwienie ich przewietrzania. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać 30°C.

- **Kręgi**

Betonowe i żelbetowe elementy prefabrykowane należy składować na terenie wyrównanym i utwardzonym, zabezpieczonym przed gromadzeniem się wód opadowych. Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa. Dopuszcza się składowanie kręgów w innej pozycji (nie wbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających te elementy przed uszkodzeniem i przesuwaniem się.

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. Elementy studzienek inspekcyjnych należy składować w warunkach analogicznych jak rury z tworzyw sztucznych.

- **Włazy i stopnie żeliwne**

Składowanie włazów i stopni żelazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

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

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

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt potrzebny do wykonania robót.

3.1.1. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawie budowlane samochodowe,
- koparki o pojemności łyżki 0,25÷0,6m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarka ręczna, mechaniczna,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- zgrzewarki do zgrzewania elektrooporowego

Wykorzystanie sprzętu do robót ziemnych:

- odspajanie i wydobywanie gruntu: koparki, ładowarki, itp.

Jednoczesne wydobywanie i przemieszczanie gruntów:

- koparko-spycharki,
- transport mas ziemnych: samochody samowyładowcze,
- zagęszczanie gruntu: ubijaki, płyty wibracyjne, itp.

3.1.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT MONTAŻOWYCH

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej SST należy stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- piła tarczowa,
- żuraw samojezdny,
- wciągarka ręczna,
- zestaw narzędzi i elektronarzędzi do montażu,
- wciągarki mechaniczne,
- wyrzynarki (nawiertarki),
- beczkowsy,
- agregat prądotwórczy,
- zgrzewarki do zgrzewania elektrooporowego

3.1.3. SPRZĘT DO ROBÓT KONSTRUKCYJNYCH

Do podawania mieszanek należy stosować:

- pojemniki lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych,

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować:

- wibratory z buławami o częstotliwości 6000 drgań/min,
- łąty wibracyjne charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku projektu organizacji robót sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Wykonawca przewiduje możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Roboty ziemne w pobliżu istniejącej infrastruktury podziemnej należy wykonywać ręcznie!

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2. Wymagania dotyczące transportu.

4.2.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO ROBÓT ZIEMNYCH

Materiały z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wszelkie zanieczyszczenia lub uszkodzenia dróg publicznych i dojazdów do terenu objętych robotami Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

Urobek powstały w wyniku budowy przedmiotowej inwestycji wywożony będzie na odległość do 5,0 km w miejsce wskazane przez Zamawiającego lub na wysypisko odpadów.

4.2.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO WYKONANIA ROBÓT MONTAŻOWYCH

• Rury (PVC, PE)

Przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości. Przewóz rur i prace przeładunkowe powinny odbywać się przy temperaturze powietrza w przedziale od -5°C do +30°C. Podczas prac przeładunkowych nie należy rur rzucać. Rury nie pakietowane, w czasie transportu, powinny być układane na równym podłożu na drewnianych podkładach o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm – ułożonych prostopadłe do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą klinów i kołków drewnianych. Na rurach nie wolno przewozić innych materiałów. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R (W).

Rury PVC w wiązkach muszą być transportowane na samochodach skrzyniowych o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. W przypadku rur PVC nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Z uwagi na specyficzne właściwości rur z tworzyw sztucznych należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonywać przy temperaturze powietrza -5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- w przypadku rur z PVC, na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1,0 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1,0 m

- kształtki z tworzyw sztucznych należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z tworzyw sztucznych.

- **Kręgi**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania, przy czym wysokość ułożenia nie powinna być większa niż 1,5 m. 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. Dopuszcza się transport tych elementów w innej pozycji (nie wbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających przed uszkodzeniem i przesuwaniem się.

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

- **Włazy kanałowe**

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.

- **Mieszanka betonowa**

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

Ponadto przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

- **Kruszywo**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.3. TRANSPORT MATERIAŁÓW DO ROBÓT BETONIARSKICH

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

- **Transport betonu**

W zależności od ilości masy betonowej i odległości jej przewozu dopuszcza się stosowanie następujących środków transportu:

- łaczek- przy odległościach do 40 m, przerobie zmianowym do 30 m³, wzniesieniu terenu do 4 % i spadku do 10 %,
- wózków dwukołowych (japonek)- przy odległości do 80 m, przerobie zmianowym do 100 m³, wzniesieniu terenu do 4 % i spadku do 10 %,
- mieszarek zainstalowanych na samochodach przy odległości do 15 km.

- **Środki transportu masy betonowej nie powinny powodować**

- naruszenia jednorodności masy
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady dotyczące wykonania robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci kanalizacyjnych i przyłączy wodociągowych należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ścian zgodnie,

- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót wg dokumentacji technicznej,
- przygotować podłoże zgodnie z dokumentacją.

5.2. Roboty przygotowawcze

5.2.1. WYKONANIE ROBÓT GEODEZYJNYCH

Projektowana oś kanału, studni i odgałęzień oraz osi trasy przewodów kanalizacyjnych powinny być oznaczone w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

5.3. Roboty ziemne

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej dotyczącej robót ziemnych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod kanalizację sanitarną oraz ich zasypywania oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozebraniem nawierzchni drogi.

5.3.1. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH (STWIORB)

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy kanalizacji i obejmują:

- korytowanie nadmiaru terenu istniejącego – wg projektu drogowego,
- wykopy,
- podbudowy, podsypki i zasypki,
- wykonanie warstwy filtracyjnej,
- podkład żwirowo-piaskowy (wymiana gruntu) pod obiekty liniowe,
- zasypki,
- wykonanie nasypów,
- transport gruntu.

5.3.2. SPRAWDZENIE ZGODNOŚCI WARUNKÓW TERENOWYCH Z PROJEKTOWANYMI

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowo-wodnych w nawiązaniu do badań geologicznych.

W przypadku wystąpienia odmiennych warunków gruntowo-wodnych od uwidocznionych w dokumentacji projektowej Wykonawca powinien powiadomić o tym fakcie Inżyniera/Kierownika Projektu i Projektanta oraz wstrzymać prowadzenie robót, jeżeli dalsze ich prowadzenie może wpłynąć na bezpieczeństwo robót. Zgodę na wznowienie robót wydaje Inżynier/Kierownik Projektu na Wniosek Wykonawcy po przedłożeniu przez Wykonawcę:

- opinii Projektanta co do sposobu dalszego prowadzenia robót oraz wprowadzenia ewentualnych zmian projektowych,
- skutków finansowych wynikających z wykonania dalszych robót w sposób i w zakresie odmiennym od pierwotnego.

5.3.3. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed rozpoczęciem robót związanych z ułożeniem obiektów powinno być wykonane przygotowanie terenu pod realizację zadania inwestycyjnego.

Wykopy zabezpieczyć barierkami do wysokości 1,0 m, a nocą wykop powinien być oświetlony światłami ostrzegawczymi. W czasie przerw w robotach wykopy należy przykryć wypraskami stalowymi.

Roboty ziemne związane wykonywaniem wykopów należy poprzedzić wykonaniem przekopów kontrolnych w celu zlokalizowania infrastruktury podziemnej w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

5.3.4. ZASADY PROWADZENIA ROBÓT ZIEMNYCH

W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a szczególności ochronę gleby, zieleni, naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych (Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska - Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późniejszymi zmianami). Roboty ziemne powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

W czasie prowadzenia robót ziemnych i instalacyjnych wykopy należy zabezpieczyć barierkami zaopatrzonymi w światła koloru żółtego zapalone od zmierzchu do świtu.

Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania”, zgodnie z normą PN-EN 805 – „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych” oraz z PN-69/B-06050 - „Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze”.

Budowę kanałów, odgałęzień, studni i pompowni należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN/1610 z marca 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

5.3.5. SPOSÓB WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie podano inaczej należy przyjąć jako generalną zasadę, iż stosowane powinny być wykopy otwarte obudowane (wąskoprzestrzenne), o ścianach pionowych, szczelnie odeskowanych i rozparte. Zaleca się stosowanie dla obudowy kanałów, wykopów studni i pod odgałęzienia gotowych obudów skrzyniowych (systemowych), walcowych, rozporowych lub wyprasek stalowych zakładanych poziomo itp., tak aby wykopy posiadały ściany pionowe, zabezpieczone oraz bardzo starannie wykonane we wszystkich fazach, zasypki z gruntów piaszczystych.

Roboty ziemne projektuje się wykonywać w większości koparkami chwytakowymi, z dokopem ręcznym i mechanicznym transportem, pionowym urobku. Jedynie lokalnie w miejscu skrzyżowań lub zbliżeń do nielicznych instalacji i urządzeń, oraz przy istniejących studniach (szczególnie przy skrzyżowaniach z drogami), wykonywane ręcznie pod nadzorem odpowiednich branżowo służb eksploatacyjnych. Kable i przewody krzyżujące z wykopem należy podwiesić w odpowiednio przygotowanych korytkach.

Należy zwrócić uwagę, żeby poziome elementy szalunkowe szczelnie przylegały do ściany gruntu ewentualne luzy wypełnić piaskiem. Pomiędzy czołem rozpory a nakładką konieczne jest stosowanie przekładek-klinów z deski grubości 50 mm wykonanej z twardego drewna. Umocnienie ścian wykopów rozbierać od dołu po częściowym podciągnięciu nakładek. Rozpory usuwać po zamontowaniu czasowym rozpory pośredniej.

Na tym etapie szacunkowo 20% całości będą stanowić wykopy ręczne.

W przypadku prowadzenia Robót ziemnych w pasie drogowym należy przestrzegać następujących zasad odnośnie rozbiórki nawierzchni:

- nawierzchnia naturalna - całość materiału z wykopu można traktować jako grunt rodzimy,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego – wszystkie warstwy konstrukcyjne nawierzchni należy usunąć, nie dopuszczając do zmieszania tego materiału z gruntem rodzimym; materiał ten stanowi odpad i jako taki nie może zostać użyty do zasypania wykopów (nawet w mieszance z gruntem rodzimym); Wykonawca jest zobowiązany do zagospodarowania tego odpadu zgodnie z obowiązującymi przepisami; przyjmuje się, że koszt związany z zagospodarowaniem tego odpadu jest włączony w ceny jednostkowe i stawki przedstawione przez Wykonawcę w wycenionym Przedmiarze Robót,
- nawierzchnie rozbieralne (betonowa kostka brukowa, płyty betonowe itp.) – nieuszkodzone, prefabrykowane elementy nawierzchni należy zdjąć i składować w odpowiednio przygotowanym miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera, do zagospodarowania jako odpad lub do późniejszego wykorzystania przez Zamawiającego (miejsce składowania poda Zamawiający), zgodnie z obowiązującymi przepisami; przyjmuje się, że koszt związany z zagospodarowaniem takiego odpadu jest włączony w ceny jednostkowe i stawki przedstawione przez Wykonawcę w wycenionym Przedmiarze Robót.

Jeżeli Wykonawca będzie prowadził Roboty ziemne przy użyciu sprzętu mechanicznego (koparek), wykop mechaniczny należy zakończyć zanim osiągnięta zostanie projektowana rzędna dna wykopu. Pozostałą część Robót ziemnych do osiągnięcia projektowanej rzędnej dna wykopu należy prowadzić ręcznie.

Jeżeli wykop zostanie wykonany za głęboko należy postępować wg poniższych wytycznych:

- niedopuszczalne jest wyrównywanie przegłębienia materiałem z urobku,
- wypełnić przegłębienie do projektowanej rzędnej dna wykopu mieszanką piasku (spełniającego warunki stosowania na podsypkę) i cementu w ilości 50 kg cementu na 1 m³ piasku; warstwę uzupełniającą zagęścić do wskaźnika zagęszczenia min. 0,97.

5.3.6. CHARAKTERYSTYKA WYKOPU

Kanały i odgałęzienia układać na wyprofilowanym dnie ze spadkiem zgodnym z załączonymi profilami.

W zależności od średnicy układanego przewodu oraz głębokości jego ułożenia należy stosować odpowiednią, minimalną szerokość wykopów. Wytyczne dotyczące minimalnej szerokości wykopów podaje Tabela 1. i Tabela 2.

Tabela 1. Minimalna szerokość wykopu w zależności od średnicy nominalnej przewodu

Lp.	Średnica nominalna przewodu DN	Minimalna szerokość wykopu [mm]
1	DN ≤ 225	DN + 400
2	225 < DN ≤ 350	DN + 500
3	350 < DN ≤ 700	DN + 700

Tabela 2. Minimalna szerokość wykopu w zależności od jego głębokości

Lp.	Głębokość wykopu h [m]	Minimalna szerokość wykopu [m]
1	h < 1,00	dowolna
2	1,00 ≤ h ≤ 1,75	0,80
3	1,75 < h ≤ 4,00	0,90
4	h > 4,00	1,00

Wykop należy rozpoczynać od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić go w kierunku przeciwnym niż spadek dna tego kanału.

Jeżeli gruntu rodzimego z wykopu nie można składować na odkład, należy go wywieźć i tymczasowo składować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Należy przeciwdziałać powstawaniu zastoisk wody w wykopie oraz rozmywaniu skarp wykopu.

Ściany wykopów należy tak ukształtować lub obudować aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu.

Wszystkie roboty ziemne i instalacyjne należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne – Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania” oraz zgodnie z normą PN-EN805 – „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.

Budowę kanału i odgałęzień oraz odbiór należy prowadzić zgodnie z normą PN-EN/1610 z marca 2002r. „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

5.3.7. TOLERANCJA WYKONYWANIA WYKOPÓW

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą:

- dla szerokości wykopu +/- 3,0cm,
- dla rzędnej dna w dowolnym punkcie +/- 2,0cm
- dla odchylenia osi wykopu +/- 3,0cm.

5.3.8. PODSYPKA I ZASYPKA DLA RUR PVC I PE

Projektowane przewody należy układać na podsypce piaskowej grubości 0,2 m wykonanej z piasku o różnym uziarnieniu o wielkości ziarna $d < 4$ mm. W pierwszej kolejności na dno wykopu nakłada się warstwę stałej podsypki, która w stanie zagęszczonym musi mieć grubość 20 cm. Na warstwę podsypki układa się luźną warstwę wyrównującą o grubości około 5 cm. Warstwa ta pełni jedynie funkcję wyrównującą dno wykopu. W celu zagwarantowania równomiernego ułożenia rury, należy przewidzieć odpowiednie niecki montażowe pod każdym łącznikiem o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości łącznika.

Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczanie gruntu w strefie wspierającej rurociąg od spodu.

Przewiduje się wykonanie zasypki w strefie od spodu wykopu do 30 cm powyżej wierzchu rury z gruntów niespoistych, dowiezionych, zagęszczonych do $I_s \geq 0,98$. Powyżej tej strefy zasypkę z takiego samego gruntu – wymiana gruntu – do wysokości podbudowy drogowej (wg projektu drogowego). Bardzo ważnym czynnikiem jest staranne zagęszczenie gruntu w pachwinach oraz równomierne rozkładanie i zagęszczanie materiału wypełniającego, po obu stronach przewodu. Materiałem układanym w tej strefie może być tylko jednorodny materiał piaszczysty. Obsypkę/zasypkę wykonywać ręcznie warstwami o grubości 10 cm przy jednoczesnym zagęszczaniu gruntu.

W celu uzyskania koniecznego zagęszczenia gruntu należy utrzymywać wykop w stanie odwodnionym. W trakcie obsypywania rurociągu i zagęszczania gruntu nie można dopuścić do przemieszczeń poziomych ani pionowych. W strefie podsypki należy dokonywać zagęszczenia ręcznego względnie używać zagęszczarek wibracyjnych (max. ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (max. ciężar roboczy do 1,0 kN). Warstwa przykrywająca występująca od 0,30 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (max. ciężar roboczy 0,6 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5,0 kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1,0 m.

Zasypkę wykopu wykonać przy równoczesnym podnoszeniu szalunku ścian wykopu w taki sposób, aby podciągane szalowanie nie powodowało rozluźnienia już zagęszczonych gruntów zasypki.

W przypadku dobrych gruntów piaszczystych odpowiednie uformowanie dna wykopu może być wykonane bez konieczności formowania warstwy podłoża. Zaleca się aby górna warstwa podsypki o grubości 5 cm pozostała nie zagęszczona, co umożliwi osiadanie rury.

5.4. Roboty instalacyjne

5.4.1. KANAŁY

Rury kanałowe z PVC układać zgodnie z instrukcją producenta, na stabilnym podłożu, na podsypce, w sposób eliminujący odkształcenia kielich. Materiał podsypki i osypki nie powinien zawierać kamieni. Montaż należy wykonać zgodnie z PN-ENV 1046 „Systemy przewodów z tworzyw sztucznych”

Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studzience lub w komorze.

Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45 do 90°.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego będą przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

5.4.2. ODGAŁĘZIENIA

Rury PVC kl. S układać zgodnie z Instrukcją producenta i przy wykonywaniu należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu powinien wynosić 160 mm i być nie dłuższy niż 24 m,
- włączenie do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, trójnika
- spadki powinny wynosić od min. 1,5 % do max. 15 % dla rur PVC,
- kierunek trasy powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie do kanału powinno być wykonane pod kątem (optymalnym 45° lub 60°),

5.4.3. STUDNIE KANALIZACYJNE

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to należy przestrzegać następujących zasad: Najmniejsze wymiary studni rewizyjnych powinny być zgodne ze średnicami określonymi w tablicy 1 wg PN-B-10729.

Tablica 1. Najmniejsze wymiary studzienek rewizyjnych kołowych

Średnica wewnętrzna przewodu odprowadz. odprowadzającego w [m]	Minimalna średnica studzienki rewizyjnej kołowej (m)		
	przelotowej	połączeniowej	spadowej-kaskadowej
0,20	1,20	1,20	1,20
0,30	1,20	1,20	1,20
0,40	1,20	1,40	1,20
0,50	1,40	1,40	1,40

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach (max. 60 m przy średnicach kanału do 0,50 m i 70 m przy średnicach powyżej 0,50 m) lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś ,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- dno studzienek na istniejącym kanale należy wykonać przez obetonowanie szalunku w wykopie, do wysokości powyżej 0,30 m od dna kanału istniejącego,
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie wąskoprzestrzennym wzmocnionym,

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych i kaskadowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonym symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8) [29], a ponadto w „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych” opracowanym przez „Transprojekt” Warszawa [30].

Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina włazowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić ww. wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m, ale nie > 2,2 m.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w dokumentacji projektowej (wg producenta rur) lub uszczelnić sznurem konopnym, smołowanym (bądź pęczniącym), kitem fugowym oraz zaprawą cementową i zabetonować.

Komin włazowy powinien być wykonany z rur o średnicy 0,80 m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej lub na stożkowym elemencie przejściowym, w takim miejscu, aby pokrywa wjazdu znajdowała się nad spocznikiem o największej powierzchni.

Studzienki płytke mogą być wykonane bez kominów włazowych, wówczas bezpośrednio na komorze roboczej należy umieścić płytę pokrywową (z odciążeniem – wg dokumentacji), a na niej skrzynkę włazową wg PN-H-74051.

W dnie studzienki należy wykonać wyprofilowaną kinetę.

Kineta w dolnej części (do wysokości równej połowie średnicy kanału) powinna mieć przekrój zgodny z przekrojem kanału, a powyżej przedłużony pionowymi ściankami do poziomu maksymalnego napełnienia kanału. Przy zmianie kierunku trasy kanału kineta powinna mieć kształt łuku stycznego do kierunku kanału, natomiast w przypadku zmiany średnicy kanału powinna ona stanowić przejście z jednego wymiaru w drugi.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 2% w kierunku kinety. Kinetę zaprojektowano jako monolityczną, dopuszcza się wylanie kinety na budowie.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć wjazd typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [13] i PN-EN 124:2000. Poziom wjazd w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 10 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

5.4.4 Pompownia

Przed przystąpieniem do wykonania zbiornika pompowni należy wykonać prace pomiarowe. Wykop pod zbiornik pompowni należy wykonać przy użyciu sprzętu wymienionego w niniejszej specyfikacji w pkt. 3, zgodnie z wymiarami i rzędnymi posadowienia określonymi w Dokumentacji Projektowej. W przypadku występowania wód gruntowych Wykonawca dokona odwodnienia wykopu na czas budowy.

Wykop pod zbiornik pompowni wykonywać warstwowo z zachowaniem następujących dokładności:

- odchylenie krawędzi zbiornika od krawędzi projektowanych nie powinna być większa niż 10 cm,
- różnica dna wykopu w stosunku do rzędnych projektowanych nie powinna przekraczać +1 cm lub -3 cm,

Wykonanie zbiorników pompowni powinno być zgodne z wymaganiami producenta. Zarówno podłoże pod zbiornik jak i zasyp powinny odpowiadać normom stawianym przez producenta. Należy każdorazowo posadowienie zbiorników skonsultować z producentem urządzeń pod kątem niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych poprzez zastosowanie dodatkowego dociążenia zbiornika.

5.5. Roboty montażowe

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanałów, odgałęzień, pompowni, przewodu tłoczego.

Używane elementy konstrukcyjne i materiały powinny odpowiadać normom krajowym dostosowanym do norm europejskich, jeśli są dostępne lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich, elementy konstrukcyjne i materiały powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej. Należy przestrzegać także wszelkich dodatkowych instrukcji dostarczonych przez producentów.

Roboty polegające na układaniu kanałów w wykopach otwartych należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-ENV 1401-3.

Warunki montażu rur z PVC

Zaleca się montaż przewodów z PVC o ściance litej w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem. W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność przy transportowaniu rur z uwagi na zmniejszoną ciągliwość materiału (zwiększona podatność na pękanie). Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Połączenia rur z PVC

Połączenia rur PVC należy wykonać jako kielichowe z gumowym pierścieniem uszczelniającym (uszczelka wargowa). Przed połączeniem bosc końce rur należy nasmarować środkiem ułatwiającym poślizg. Bosc końce rur wciskać w kielich do miejsca oznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do wykonania kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której wciskany będzie bosc koniec następnej rury powinna być uprzednio zastabilizowana przez wykonanie obsypki.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie podano inaczej przy układaniu odgałęzień i kanałów należy przestrzegać następujących wytycznych:

- w strefie ułożenia przewodu mogą być stosowane wyłącznie materiały gruntowe spełniające wymagania określone w punkcie 2.8. wg dokumentacji,
- podsypka dolna + chudy beton powinny mieć grubość 20 cm,
- zasypka wstępna powinna mieć grubość 30 cm,
- materiał gruntowy w strefie ułożenia przewodu należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia min. $I_s=0,98$.

Dopuszcza się łączenie poszczególnych rur w dłuższe odcinki (przewody) na powierzchni terenu i opuszczanie ich do wykopu po zmontowaniu. W takim przypadku należy bezwzględnie przestrzegać warunku nie przekraczania dopuszczalnej strzałki ugięcia, którą podaje producent rur. Dodatkowo po opuszczeniu przewodu należy sprawdzić jego każde połączenie kielichowe, upewniając się, że bosc końce są wsunięte w kielichy zgodnie z oznaczoną na rurach granicą wsunięcia.

Niedopuszczalne jest zrzucanie materiału gruntowego na ułożony przewód bezpośrednio z samochodów.

W strefie ułożenia przewodu (od wys. dna przewodu do 0,3 m nad przewodem) nie dopuszcza się mechanicznego zagęszczania materiału gruntowego, zagęszczenie w dalszych warstwach.

Połączenia rur z PE

Rury z PE dla wykonania kanalizacji tłocznej łączyć przez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, zgodnie z zaleceniami producenta rur.

5.5.2. WYKONANIE STUDNI KANALIZACYJNYCH Z KRĘGÓW

Roboty polegające na montażu studni z kręgów należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w normie PN-ENV 1401-3 i PN-B-10729.

Jeśli w Dokumentacji Projektowej nie podano inaczej studnie należy posadawiać na warstwie podsypki wykonanej z materiału gruntowego piaszczystego. Grubość podsypki powinna wynosić min. 20 cm. Studnie należy wykonać z kręgów betonowych DN1200. Na część denną studni należy ustawiać typowe kręgi żelbetowe wg BN-86/8971-08. Płyty pośrednie i pokrywowe żelbetowe wyposażone we włazy kanalizacyjne typu ciężkiego Ø600mm wg PN-87/H-74051.02, o wytrzymałości na obciążenie próbne 400kN. W dnie studni i kręgach betonowych wykonać przejścia szczelne dla rurociągów z żelbetu. Kręgi i płyty żelbetowe studzienek należy łączyć na uszczelki gumowe (dopuszczalne sznury pęczniące zapewniające całkowitą szczelność studni). Na dnie studzienki należy wykonać kinetę betonową o głębokości zgodnej z dokumentacją (w zależności od średnicy dopływu – łączenie oś w oś) z betonu klasy B17,5 do ukierunkowania spływu z odgałęzień i kanałów bocznych. Kręgi betonowe i podmurówkę należy zabezpieczyć na zewnątrz przez posmarowanie abizolem R+2xP.

Włazy wg PN-EN 124-2000.

Podczas wykonywania podsypki i zasypki w strefie studzienki materiał gruntowy należy układać warstwami, równomiernie ze wszystkich stron studzienki. Różnice wysokości nie powinny być większe niż 15 cm. Zagęszczenie materiału gruntowego należy wykonać niezwłocznie po wbudowaniu w taki sposób, aby nie spowodować odkształcenia studzienki i/lub przewodów do niej podłączonych. Zagęszczanie należy wykonywać:

- ręcznie – warstwami do 15 cm,
- mechanicznie (wyłącznie lekkim sprzętem) – warstwami do 30 cm.

Nie dopuszcza się zagęszczania ciężkim sprzętem w strefie studzienki oraz wbudowywania materiału gruntowego w stanie upłynnionym.

Do wbudowania kolejnej warstwy można przystąpić wyłącznie po uzyskaniu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy poprzedniej.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje zastosowanie pierścienia odcciążającego to warstwa zasypki głównej o grubości 60 cm, stanowiącej podłoże pod pierścień, powinna zostać wykonana z gruntu stabilizowanego cementem o $R_m=2,5$ MPa (zgodnie z „Wytycznymi wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym” – IBDiM 2002). Górna powierzchnia tej warstwy powinna zostać ukształtowana zgodnie ze spadkiem nawierzchni w miejscu wbudowania studzienki, lecz nie większym niż 7%. Montaż pierścienia należy wykonać na warstwie plastycznej zaprawy cementowo-piaskowej.

W zależności od lokalizacji studzienki należy odpowiednio posadawiać ich zwieńczenia. W przypadku lokalizacji studzienki w pasie drogowym Wykonawca zobowiązany jest do stosowania następujących zasad:

- 1) dla wszystkich nawierzchni drogowych poza gruntową zwieńczenie należy zlicować z poziomem nawierzchni,
- 2) w nawierzchni gruntowej lub w pasie zieleni drogi zwieńczenie należy posadowić 5 cm nad poziomem nawierzchni (terenu); włąz należy obetonować pierścieniem o szerokości 30-45 cm z górną powierzchnią zatartą na gładko i wykonanym spadkiem na zewnątrz (od brzegu zwieńczenia do poziomu nawierzchni).

Poza pasem drogowym w terenach zielonych zwieńczenia należy posadawiać 10-15 cm nad poziomem terenu z obetonowaniem jak wyżej.

5.5.3. IZOLACJE

Zabezpieczenie elementów betonowych polega na powleczeniu ich zewnętrznej i wewnętrznej powierzchni warstwą izolacyjną asfaltową, wykonaną z Abizolu R+2xP, posiadającą aprobatę techniczną, wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Fundamenty i obudowy betonowe studni zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [9].

W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

5.6 Odtworzenie nawierzchni jezdni

Po zasypaniu wykopów należy odtworzyć nawierzchnie pasa drogowego oraz terenu przyległego do pasa terenu robót do stanu pierwotnego.

- odtworzyć stan nawierzchni ulic, chodników i zieleni,
- odtworzyć stan nawierzchni wjazdów do posesji,
- odbudować inne obiekty zniszczone w trakcie budowy.

5.6.1. Odtworzenie nawierzchni w drogach gminnych

Odtworzenie warstw konstrukcyjnych nawierzchni i podbudowy wykonać o parametrach spełniających wymagania jak dla ruchu KR 2-3.

W miejscu odtworzenia po wykopach budowlanych pod kanalizację sanitarną na konstrukcję nawierzchni asfaltobetonowej powinny składać się:

- warstwa podsypki piaskowej o grubości 15 cm,
- warstwa podbudowy z tłucznia kamiennego, drogowego; warstwa dolna o grubości 8cm o frakcji 4-31,5 mm, co da łączną grubość warstwy tłuczniowej 25 cm,
- nawierzchnia asfaltobetonowa lub polimerobetonowa ma mieć dwie warstwy: warstwa wiążąca min. 5 cm i warstwa ścieralna min. 4 cm. Nawierzchnia ma być wykonana z masy asfaltowej o parametrach jak dla ruchu KR 2-3.

Odtworzenie nawierzchni dróg gminnych nie utwardzonych wykonać do stanu nie gorszego niż pierwotny.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola wykonania robót ziemnych

Badanie zagęszczenia gruntu: Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy.

- Szerokość dna

Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 3,0$ cm,

- Spadek podłużny dna

Spadek podłużny dna sprawdzany przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych większych niż $-1,0 \pm 1,0$ cm.

- Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/89-31-12 powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

6.1.1. BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Sprawdzenie wykonywania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na:

- zgodność wykonywania robót z dokumentacją,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- zapewnienie stateczności ścian wykopów,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów,
- zagęszczanie zasypanego wykopu.
- prawidłowość odtworzenia nawierzchni

Ocena poszczególnych etapów robót powinna być potwierdzana wpisem do Dziennika Budowy.

6.2. Kontrola, pomiary i badania robót montażowych

6.2.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki, i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

Odbiory techniczne i badania winny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1610 z marca 2002 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

6.2.2. KONTROLA, POMIARY I BADANIA W CZASIE ROBÓT

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót prowadzonych w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera/Kierownika Projektu. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiar, szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej podsypki,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku przykanalika deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów,
- sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. DOPUSZCZALNE TOLERANCJE I WYMAGANIA

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 3 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 2 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie spadku ułożonego przykanalika od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać 5% projektowanego spadku,
- wskaźnik zagęszczenia wykopów określony w trzech miejscach powinien wynosić $I_s \geq 0,98$,
- rzędne włazów studzienek powinny być wykonane z dokładnością ± 5 mm.

6.2.4. PRÓBY KOŃCOWE

Wykonanie prób oraz przedstawienie Inżynierowi/Kierownikowi Projektu przez Wykonawcę wyników prób jest elementem koniecznym Przejęcia Robót.

Dokonywanie prób

Wykonawca dostarcza całą aparaturę, pomoc, dokumenty i inne informacje, energię elektryczną, sprzęt, paliwo, środki zużywalne, przyrządy, siłę roboczą, materiały oraz wykwalifikowany i doświadczony personel do przeprowadzenia wyspecyfikowanych w Kontrakcie Prób. Koszty wykonania prób oraz koszty wszelkiej obsługi i materiałów niezbędnych do wykonania prób winny być uwzględnione w cenie Kontraktu.

Próby Końcowe

W ocenie wyników Prób Końcowych będą brane pod uwagę tolerancje na wpływ wszelkiego użytkowania Robót przez Zamawiającego na wyniki i inne cechy charakterystyczne Robót.

Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

6.2.5. SPRAWDZENIE WYKONANIA ROBÓT

Sprawdzenie poprawności wykonania przewodów grawitacyjnych będzie polegać na:

- sprawdzeniu spadków przewodów,
- sprawdzeniu wizualnie łączy zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta,

Badanie szczelności przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- $0.2 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi,
- $0.4 \text{ dm}^3/\text{m}^2$ dla studzienek kanalizacyjnych.

Wyniki sprawdzeń powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika.

Jednym z kryteriów wyboru winna być obserwacja staranności i precyzji robót w czasie realizacji.

Odcinek, na którym zostanie stwierdzona nieszczelność w czasie robót czy komisyjnego przeglądu, musi być jako dodatkowy poddany próbie szczelności po dokonaniu naprawy.

6.3. Kontrola jakości wykonania robót betonowych

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Jakość betonu powinna być stwierdzona w „Protokole z kontroli jakości”. Poza wytrzymałością betonu należy zbadać jego jakość pod względem zagęszczenia i jednorodności struktury.

Badania odbiorcze powinny dotyczyć:

- użytej do robót mieszanki betonowej. Badanie należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy, zaświadczeń producentów betonu o zgodności materiału z wymaganiami dokumentacji technicznej i normą PN-88/B-062250,
- prawidłowości oraz dokładności wykonania deskowań i rusztowań,
- prawidłowości oraz dokładności przygotowania mieszanki betonowej, jej ułożenia, zagęszczenia.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Obmiar robót ziemnych

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) dla wykonanych wykopów oraz m^2 (metr kwadratowy) dla odtwarzanych nawierzchni komunikacji pieszej oraz dróg jezdnych.

7.2. Obmiar robót montażowych

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone wzdłuż linii osiowej gdzie jednostką obmiarową jest m (metr) - wykonane i odebranej kanalizacji.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonywane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Sposób odbioru robót ziemnych

Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszej specyfikacji i wymaganiami Inżyniera/Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej lub w niniejszej specyfikacji dały wyniki pozytywne.

8.2. Sposób odbioru robót montażowych

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera/Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wynik pozytywny.

Zakres odbioru technicznego przewodu obejmuje sprawdzenie:

- a) zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- b) prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, podsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania,
- c) prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku połączeń, zmian kierunku.

Przed przekazaniem przewodu do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- a) protokołów odbioru częściowego i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek, w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności,
b) rysunków, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonane studzienki ściekowe i kanalizacyjne,
- wykonane komory,
- wykonana izolacja,
- zasypany zagęszczony wykop.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8.4 Odbiór odtworzenia nawierzchni

Odbiorowi podlegają:

- jakość zastosowanych kruszyw i lepiszczy
- sprawdzenie jakości mieszanki betonu asfaltowego
- kontrola jakości ułożonej nawierzchni (szerokość, grubość, równość ułożenia, spadki podłużne i poprzeczne, rzędne niwelety)
- ocena wizualna

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Warunki płatności zostaną określone w umowie zawartej pomiędzy inwestorem a wykonawcą na realizację przedmiotowych robót zarówno w kwestii etapowania fakturowania wg przedstawionego harmonogramu robót. Podstawą do zapłaty jest wykonanie robót ujętych w kosztorysie ofertowym.

Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanych i odebranych kanałów z odgałęzieniami obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- odtworzenie nawierzchni po robotach budowlanych

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 1610 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 2. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 3. | BN-74/9191-01 | Opracowanie dotyczące rur betonowych i żelbetowych |
| 4. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 5. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 6. | PN-B-10736 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 7. | PN-B-12751 | Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary |
| 8. | PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 9. | PN-C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco |
| 10. | PN-EN 124 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego |
| 11. | PN-H-74051-00 | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania |
| 12. | PN-H-74051-01 | Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego) |
| 13. | PN-H-74051-02 | Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego) |
| 14. | PN-H-74080-01 | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania |
| 15. | PN-H-74080-04 | Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C |
| 16. | PN-H-74086 | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych |

17. PN-EN 13331-2U Systemy obudów do wykopów – Część 2: Ocena na podstawie obliczeń lub badań
18. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
19. PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
20. PN-EN 752-1 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Pojęcia ogólne i definicje
21. PN-EN 752-2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania
22. PN-EN 10210-1 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych – Warunki techniczne dostawy
23. PN-EN 10210-2 Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych – Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
25. BN-62/6738-03,04, 07 Beton hydrotechniczny
26. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
27. PN-B-10729 Kanalizacja . Studzienki kanalizacyjne.
28. PN-ENV-3U Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej – Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji

10.2. Inne dokumenty

29. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.
29. Katalog budownictwa
 - KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980)
 - KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980)
 - KB4-3.3.1.10.(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
 - KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
30. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.
31. Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt-Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984 r.
32. „Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym” – IBDiM 2002
33. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – COBRTI INSTAL Zeszyt 9 2003
34. Ustawa z dnia 1 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2015r., poz.443; z późniejszymi zmianami),
35. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r., Nr 92, poz. 881),
36. Ustawa z dnia 14.12.2012 r. o odpadach (Dz. U. z 2013 r. poz. 21, z późniejszymi zm.),
37. Ustawa z dnia 21.04.2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z 2001 r. Nr 62, poz. 621, z późniejszymi zmianami),
38. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, (Dz. U. Nr 43,poz. 430).