

**ST – Przebudowa odcinka ulicy Krakowskiej i ulicy Kolejowej
w Otmuchowie
– kanalizacja deszczowa**

Spis treści

1.	WSTĘP	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót	3
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej	3
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	3
1.4.	Określenia podstawowe	4
1.5.	Wyszczególnienie i opis robót tymczasowych oraz prac towarzyszących	6
1.6.	Ogólne informacje o terenie budowy	8
1.7.	Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych	11
1.8.	Nazwy i kody CPV wg Wspólnego Słownika Zamówień	12
2.	MATERIAŁY	12
2.1.	Wymagania dotyczące materiałów	12
2.1.1.	Rury	13
2.1.2.	Kształtki	13
2.1.3.	Studzienki kanalizacyjne	13
2.1.4.	Beton	14
2.1.5.	Zaprawa cementowa	14
2.1.6.	Piasek na podsypkę i obsypkę rur, kruszywa	14
2.1.7.	Materiały izolacyjne	14
2.2.	Składowanie materiałów	14
2.2.1.	Rury kanalizacyjne	15
2.2.2.	Kształtki i złączki	15
2.2.3.	Elementy studzienek kanalizacyjnych	15
2.2.4.	Kruszywo	15
2.2.5.	Cement	16
2.3.	Odbiór materiałów na budowie	16
3.	SPRZĘT	16
3.1.	Sprzęt do wykonania sieci kanalizacji deszczowej	16
4.	TRANSPORT	17
5.	WYKONANIE ROBÓT	18
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	18
5.2.	Roboty przygotowawcze	18
5.2.1.	Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych	18
5.2.2.	Usunięcie warstwy humusu	19
5.3.	Roboty ziemne	20
5.3.1.	Wykopy	20
5.3.2.	Zabezpieczenie wykopu i urządzeń obcych	21
5.3.3.	Odspajanie i transport urobku	21
5.3.4.	Odwadnianie wykopów	22
5.3.5.	Przygotowanie podłoża	23
5.3.6.	Zасыpywanie przewodów i zagęszczanie gruntu	23
5.4.	Roboty montażowe	24
5.4.1.	Sieć i przyłącza kanalizacji deszczowej	24
5.4.2.	Połączenia i izolacja rur	25

5.4.3.	Próba szczelności	25
5.4.4.	Studzienki kanalizacyjne	26
5.4.5.	Wylot do rowu/włoty do rowu	27
5.4.6.	Przejścia przewodów pod przeszkodami i skrzyżowania z innymi sieciami	27
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	27
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	27
6.2.	Kontrola, pomiary i badania	29
7.	OBMIAR ROBÓT	30
8.	PRZEJĘCIE ROBÓT	30
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót	30
8.2.	Badania przy odbiorze	30
8.3.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	30
8.4.	Odbiór końcowy i przejęcie robót	31
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	32
9.1.	Cena wykonania jednego metra grawitacyjnej kanalizacji deszczowej obejmuje:	32
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	32

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kanalizacji deszczowej służącej odwodnieniu dróg gminnych tj. części ulicy Krakowskiej oraz ulicy Kolejowej w Otmuchowie.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi integralną część SIWZ i jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zadania inwestycyjnego pn. „Przebudowa odcinka ulicy Krakowskiej i ulicy Kolejowej w Otmuchowie” – branża sanitarna.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są roboty budowlane obejmujące wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kanalizacji deszczowej dla odwodnienia pasa drogowego dróg gminnych zlokalizowanej w Otmuchowie.

Zakres inwestycji:

- sieć kanalizacji deszczowej z rur PVC śr. 315 mm (SN8),
- przykanaliki kanalizacji deszczowej z rur PVC śr. 200 mm (SN8),
- studnie betonowe śr. 1000 mm,
- wpusty uliczne,
- wylot kanalizacji deszczowej do rowu przydrożnego.

Trasę projektowanej kanalizacji deszczowej dostosowano do istniejącej i planowanej infrastruktury, układu komunikacyjnego i warunków wydanych przez administratorów dróg i sieci.

Kanalizacja deszczowa została zaprojektowana w zakresie:

- odcinków sieci,
- przyłączy kanalizacji deszczowej wraz z wpustami ulicznymi,
- wylotów do istn. rowu.

Zakres specyfikacji:

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- odwodnienie wykopów,
- roboty montażowe,

- prób szczelności,
- kontrola jakości.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej, należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Droga – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Dziennik budowy – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

Hydrant podziemny, nadziemny – urządzenie zamontowane na przewodach wodociągowych rozdzielczych służące celom przeciwpożarowym (przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę) lub do płukania sieci.

Inspektor Nadzoru – zgodnie z prawem budowlanym ustanowiony przez Inwestora – Inspektor Nadzoru inwestorskiego powołany dla celów kontraktu.

Jezdnia – część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Kanalizacja ciśnieniowa (tłoczna) – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Ścieki bytowo-gospodarcze odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do przepompowni, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

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

Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

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

Komora kanalizacyjna – obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów.

Kosztorys ofertowy - to zestawienie ilościowe i wartościowe przewidzianych do wykonania lub wykonanych robót związanych z realizacją zaprojektowanego obiektu budowlanego.

Kształtki – wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

Nawierzchnia – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

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

Podłoże naturalne – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

Podłoże naturalne z podsypką – podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

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

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

Polecenie Inspektora Nadzoru – wszelkie polecenia wykazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przedmiar robót - opracowanie wraz z wyliczeniem i zestawieniem rodzaju i ilości robót w kolejności technologicznej ich wykonania, z podaniem zakresu planowanych robót oraz wskazaniem podstaw do ustalania szczegółowego opisu lub szczegółowy opis robót, sporządzone przed wykonaniem robót na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót.

Przylącze - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego bądź studzienki z siecią kanalizacji deszczowej.

Sieć kanalizacyjna – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów sanitarnych albo burzowych do odbiorników.

Sieć kanalizacji deszczowej – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Sieć kanalizacji sanitarnej – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Sieć wodociągowa – przewód stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny przeznaczony do transportu i dystrybucji wody pitnej.

Skrzyżowanie – miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia.

Specyfikacja techniczna – należy przez to rozumieć specyfikację techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych.

Spocznik – element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą studzienki.

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

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

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

Właz kanałowy – element żeliwny z wypełnieniem betonowym, przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Wykopy – doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe i punktowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów).

Zasyпка główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasyпки wstępnej i terenem.

Zasyпка wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Inne definicje

Pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752.

1.5. Wyszczególnienie i opis robót tymczasowych oraz prac towarzyszących

Wyszczególnienie robót tymczasowych:

- umocnienie wykopów,
- odwodnienie wykopów.

Wykaz i opis prac towarzyszących:

- organizacja ruchu,
- likwidacja organizacji ruchu,
- geodezyjne wytyczenie obiektów,
- obsługa geodezyjna w trakcie robót,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
- próby szczelności.

Roboty tymczasowe – roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych z wyjątkiem przypadków, gdy istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczania.

Wykaz robót tymczasowych:

- umocnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów.

Prace towarzyszące – prace, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych i nie są zaliczane do robót tymczasowych, w tym geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza.

Wykaz i opis prac towarzyszących:

- *Wybudowanie objazdów/przejazdów i organizacji ruchu:*

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasowa przebudowa urządzeń obcych,
- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.
- *Likwidacja objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmująca:*
 - usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
 - doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- *Geodezyjne wytyczenie obiektów*
- *Obsługa geodezyjna w trakcie robót*

Geodezyjna obsługa budowy i montażu obiektu budowlanego obejmuje tyczenie i pomiary kontrolne tych elementów obiektu, których dokładność usytuowania bez pomiarów geodezyjnych nie zapewni prawidłowego wykonania obiektu. W celu zapewnienia bezpieczeństwa budowy obiektu budowlanego oraz bezpieczeństwa jego utrzymywania wykonuje się czynności geodezyjne związane z geodezyjnym wyznaczeniem przemieszczeń obiektu i jego podłoża oraz pomiary odkształceń obiektu. Wykonanie czynności geodezyjnych, Wykonawca prac geodezyjnych potwierdza wpisem do dziennika budowy lub montażu. Wykonawca prac geodezyjnych przekazuje kierownikowi budowy kopie szkiców tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego, zawierające dane geodezyjne umożliwiające wznowienie lub kontrolę wyznaczenia. W razie stwierdzenia rozbieżności między wynikami pomiarów a ustaleniami projektu budowlanego, fakt ten należy odnotować w dzienniku budowy lub dzienniku montażu oraz udokumentować szkicami. Przed przystąpieniem do pracy geodeta wystąpi do odpowiedniej jednostki Zasobów Geodezyjnych z wnioskiem o wskazanie reperów państwowych.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

- *Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza*

Polega na dokonaniu geodezyjnych pomiarów powykonawczych i sporządzeniu związanej z tym dokumentacji, po zrealizowaniu projektu sieci uzbrojenia terenu.

Po zrealizowaniu projektu przeprowadza się inwentaryzację. Pomiary obejmują również inne sieci uzbrojenia terenu znajdujące się w odkrywcę.

Przy realizacji sieci uzbrojenia terenu dopuszczalne jest odstępstwo od uzgodnionego projektu nieprzekraczające 0,30 m dla gruntów zabudowanych lub 0,50 m dla gruntów rolnych i leśnych, przy zachowaniu przepisów regulujących odległość między poszczególnymi obiektami budowlanymi. Inwentaryzację, jak również związaną z nią dokumentację, sporządza na zlecenie Wykonawcy jednostka uprawniona do wykonywania prac geodezyjnych, która stwierdza zgodność lub rozbieżność realizacji sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem przez dokonanie wpisu w dzienniku budowy i umieszczenie stosownego zapisu w dokumentach inwentaryzacji oraz przekazuje Wykonawcy mapę z wynikami inwentaryzacji, a ten przekazuje ją Inwestorowi. W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem, mapę z wynikami inwentaryzacji Inwestor przedkłada niezwłocznie właściwemu organowi administracji

architektoniczno-budowlanej. Koszty związane z geodezyjną obsługą nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę umowną.

- *Próby ciśnieniowe i próby szczelności - opisane w pkt. 5.*

1.6. Ogólne informacje o terenie budowy

Zaplecze budowy należy zorganizować w pobliżu terenu budowy w uzgodnieniu z Zamawiającym i Inspektorem Nadzoru oraz właścicielem terenu pod zaplecze.

Plac budowy. Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na placu budowy, zabezpieczenia dojazdów do budynków w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru robót i odcinków.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót na okres kontraktu. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca wykona drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnalizacyjne itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Koszt wykonania i utrzymania dojazdów do budynków i dróg objazdowych nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie tablic informacyjnych, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i przejęcia robót i odcinków. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Teren budowy ograniczony będzie do pasa drogowego publicznej drogi gminnej o nawierzchni gruntowej, w której w całości zlokalizowana jest projektowana inwestycja.

W miejscach, w których projekt nie przewiduje nowego zagospodarowania terenu, po zakończeniu budowy, teren budowy musi zostać przywrócony do stanu pierwotnego, a za ewentualnie wyrządzone szkody Wykonawca wypłaci poszkodowanym odszkodowanie.

Przekazanie Placu Budowy. Zamawiający w wyznaczonym terminie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację techniczną w zakresie ustalonym w umowie.

Zaplecze budowy. Na zaplecze budowy powinny składać się biuro, magazyny, zaplecze socjalne dla pracowników, plac do składowania materiałów i parkowania sprzętu, pojazdy, sprzęt, maszyny, wyposażenie, urządzenia do zapewnienia bezpieczeństwa robót, przyłącza, drogi dojazdowe i wewnętrzne potrzebne do prowadzenia robót wymaganych kontraktem. Wykonawca winien wystąpić do odpowiednich jednostek o wydanie warunków wykonania przyłączy (woda, energia elektryczna, ścieki, usuwanie śmieci).

Utrzymanie zaplecza budowy zawiera wszystkie bieżące koszty związane z użytkowaniem powyższych urządzeń.

Likwidacja zaplecza budowy obejmuje usunięcie wszystkich biur, wyposażenia i sprzętu, przyłączy, magazynów, placów, dróg wewnętrznych i dojazdowych, posprzątanie placu i przywrócenie do warunków pierwotnych.

Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Dokumentacja projektowa, specyfikacja techniczna oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach umownych, tj: specyfikacja techniczna, dokumentacja projektowa. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności wymiarów podanych na opisach i w części graficznej wątpliwości należy wyjaśnić z Projektantem lub Inspektorem Nadzoru. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie prowadzenia i wykańczania robót, Wykonawca będzie:

- utrzymywać plac budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych, środki ostrożności

i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

Ochrona przeciwpożarowa. Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

Materiały szkodliwe dla otoczenia. Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Ochrona własności publicznej i prywatnej. Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca winien zapłacić wszelkie należności z tytułu prawa własności, wydobywania; dzierżawy, zawierające opłaty za składowanie odpadów, śmieci i niebezpiecznych odpadów: z tytułu wydobywania kamienia, piasku, żwiru, gliny lub innych materiałów niezbędnych do wykonania robót.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego, a także ponosić koszty ich naprawy. Wykonawca będzie prowadził dokumentację fotograficzną posesji, na których będzie prowadził roboty, dla ustalenia stanu przed i po wykonaniu inwestycji.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac zgodnie z warunkami wydanymi przez administratorów lub właścicieli sieci i nieruchomości.

Ograniczenie obciążeń osi pojazdów. Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy

i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Ochrona i utrzymanie robót. Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania przez Inspektora Nadzoru potwierdzenia zakończenia lub Świadectwa Przejęcia.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu Odbioru Robót i Odcinków. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby sieć kanalizacji deszczowej lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Odbioru Robót i Odcinków.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

Stosowanie się do prawa i innych przepisów. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych. Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów wg stanu na dzień składania ofert. Normy te winny być traktowane jako integralna część specyfikacji technicznej i czytane w połączeniu z rysunkami, na których są wymienione. Zakłada się, że Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z ich zawartością i wymaganiami.

1.7. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło itp.) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypianie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Projektanta i w porozumieniu z nim określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

1.8. Nazwy i kody CPV wg Wspólnego Słownika Zamówień

kody	nazwy
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45236000-0	Wyrównywanie terenu
71000000-8	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające deklarację właściwości użytkowych zgodnie z wymaganiami normy zharmonizowanej i być oznakowane znakiem CE, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.1.1. Rury

Rury kanalizacji deszczowej z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U wg PN-EN 1401-1 o średnicy DN 315, 200, spełniające wymagania:

- typu ciężkiego, klasy sztywności SN8 z litą ścianką, kielichem wraz z uszczelkami gumowymi wg PN-EN ISO 9969;
- posiadające aprobatę techniczną;
- posiadające deklarację właściwości użytkowych bądź deklarację zgodności Producenta z normą lub aprobatą techniczną. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

Tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) o odpowiedniej średnicy.

Rury ochronne dzielone – dla zabezpieczenia istniejących kabli, należy stosować dzielone wzdłużnie rury z twardego polietylenu - PEHD (HDPE), o średnicy zewnętrznej/wewnętrznej 110/100 mm i barwie niebieskiej - w liniach na napięcie 0,6/1 kV.

2.1.2. Kształtki

Kształtki do sieci kanalizacji deszczowej z PVC wg PN-EN 1401-1 i ISO 4435 średnicy DN 315, 200. Inne wymagania – jak dla rur.

2.1.3. Studzienki kanalizacyjne

Na sieci kanalizacji deszczowej zaprojektowano betonowe studnie rewizyjne śr. 1000 mm, a dla przyłączy typowe studzienki ściekowe średnicy 500 mm z pojedynczym wpustem ulicznym. Dla zapewnienia całkowitej szczelności studni rewizyjnych przewidziano zastosowanie studzienek betonowych, których poszczególne kręgi łączone są na uszczelkę gumową.

Włazy należy wykonać jako żeliwne klasy D 400, z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju.

Studzienki kanalizacyjne betonowe

Komora robocza – wykonana jako element prefabrykowany z betonu o wytrzymałości nie mniejszej niż C35/45 wg PN-EN 206-1, o wodoszczelności minimum W8 i małej nasiąkliwości (max. 5 %). W skład studzienki wchodzi:

- **przykrycie** (zwężka betonowa, płyta nastudzienna) zgodnie z DIN 4034 T1;
- **betonowe dno studzienki monolityczne** wg PN-EN 1917, DIN 4034;
- **kręgi betonowe** wykonane zgodnie z PN-EN 1917;
- **włazy kanałowe** żeliwne z wypełnieniem bet. kl. D 400 Ø 600 wg PN-EN 124, uszczelka wjazdu montowana w pokrywie;
- **stopnie złazowe** odpowiadające wymaganiu PN-EN 13101;
- **materiały izolacyjne** – izolacje z użyciem izoplastu R i B wg PN-58/C-96177.
- **przejścia szczelne** – tuleje ochronne dla rur wykonane dla przejść kolektora przez ściany studzienek. Przejście powinno być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków odprowadzanych kanałem.

Studzienki ściekowe uliczne z osadnikiem Ø 500

Na studzienki ściekowe należy zastosować prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm z betonu klasy C20/25.

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C16/20 zbrojonego stalą StOS.

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C16/20 zbrojonego stalą StOS.

Na studzienkach ściekowych ulicznych należy zabudować wpusty żeliwne D400 odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 124.

2.1.4. Beton

Beton hydrotechniczny C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

2.1.5. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 998-1; cement wg PN-EN 197-1.

2.1.6. Piasek na podsypkę i obsypkę rur, kruszywa

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13242, żwir i kamień łamany zgodnie z PN-EN 13242.

Rodzaj i uziarnienie kruszywa, winny być zgodne z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

2.1.7. Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać PN-B-30150.

Lepik asfaltowy według PN-B-24625.

2.2. Składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów z uwzględnieniem wysokości składowania określonej przez Producenta. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i opadowych.

Miejsce składowania materiałów powinno być ogrodzone przynajmniej taśmą ostrzegawczą.

2.2.1. Rury kanalizacyjne

Rury z PVC-U dostarczane są w oryginalnych fabrycznych opakowaniach, wiązanych w pakiety z zastosowaniem drewnianych przekładek. Całość wiązana jest za pomocą taśmy w trzech miejscach, w tym przy bosych końcach i kielichach. Magazynowane rury i kształtki na placu budowy powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych. Dłuższe magazynowanie rur i kształtek powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury pakietowane należy magazynować w dwóch – trzech warstwach o maksymalnej wysokości sterty 2,0 m, pod warunkiem że listwy drewniane pakietu górnego będą spoczywały na listwach drewnianych pakietu dolnego.

W przypadku, gdy składowane rury PVC-U nie zostaną zabudowane w przeciągu 12 miesięcy to należy je zabezpieczyć przed nadmiernym działaniem promieniowania słonecznego poprzez ich zadaszenie. Nie wolno jednak nakrywać rur uniemożliwiając ich przewietrzanie (efekt namiotowy).

Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać 30°C.

Przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach. Należy przy tego typu pracach stosować liny miękkie.

W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

2.2.2. Kształtki i złączki

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem środków ostrożności opisanych powyżej dla rur kanalizacyjnych.

2.2.3. Elementy studzienek kanalizacyjnych

Kręgi betonowe, włazy i płyty stropowe studzienek kanalizacyjnych mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Kręgi powinny być posegregowane według średnic. Powinno być zachowane wolne przejście pomiędzy rzędami kręgów, gwarantujące możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

2.2.4. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

Materiały i kruszywa przeznaczone do zasypania wykopów oraz odtworzenia warstw konstrukcji nawierzchni należy składować w sposób zabezpieczający przed nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

2.2.5. Cement

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: PN-EN 197-1).

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami właściwości użytkowych i deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania sieci kanalizacji deszczowej

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- żurawie budowlane samochodowe,
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 - 250 KM,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m³,
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- piła elektryczna z pionowym ostrzem,
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m³/min.,
- beczkowsy,
- pompy odwadniające, igłofiltry, szalunki, ścianki szczelne,
- walce statyczne i wibracyjne stalowe,

- pozostały niezbędny sprzęt techniczny.

Uwaga: Podane parametry sprzętu są orientacyjne, a Wykonawca zobowiązany jest do stosowania sprzętu w dobrym stanie technicznym i gwarantującego wykonanie Umowy zgodnie z jej wymaganiami jakościowymi.

4. TRANSPORT

Transport rur i kształtek może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikę towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym. Jest on uregulowany odnośnymi przepisami ruchu kołowego na drogach publicznych.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w Umowie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Przy transporcie rur należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- 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 prostopadle do osi rur,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- 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 m.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Kręgi betonowe i włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi i należy je zabezpieczyć podczas transportu 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.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z PN-EN 197-1.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana zaprojektowana kanalizacja deszczowa.

5.2. Roboty przygotowawcze

45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
71000000-8	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynieryjne i kontrolne
71332000-4	Geotechniczne usługi inżynieryjne

5.2.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych

Podstawę wytyczenia trasy elementów zaprojektowanej kanalizacji deszczowej stanowi dokumentacja projektowa i prawna.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) (od 1 do 7). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien ustalić lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Geodeta Wykonawcy powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być niezwłocznie usunięte.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji

projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte bez akceptacji wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Jeżeli kierownik robót stwierdzi rozbieżność pomiędzy tyczeniem, a planem sytuacyjnym bezzwłocznie poinformuje o tym fakcie Inspektora Nadzoru, a tyczenie zostanie poprawione z zachowaniem przewidzianego w projekcie usytuowania wytyczanych obiektów względem sąsiednich obiektów istniejących i wznoszonych obiektów oraz względem granic działek.

Ocena stanu technicznego budynków. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej stanu budynków **przed rozpoczęciem robót.**

5.2.2. Usunięcie warstwy humusu

4511221 Usuwanie wierzchniej warstwy gleby

Zakres robót związanych z usunięciem wierzchniej warstwy gleby urodzajnej pod budowę sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej:

Zakres rzeczowy:

- usunięcie warstwy urodzajnej (humusu) z darnią uwzględniono kosztorysowo w ramach robót drogowych

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami specyfikacji technicznych lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa

robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli) należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Na terenach, gdzie występuje konieczność zdjęcia humusu należy zdjąć pas humusu na szerokości 3,0 m celem stworzenia miejsca na składowanie urobku z wykopu.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie, itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inspektora Nadzoru według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Roboty ziemne oraz roboty prowadzone z użyciem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzone w pobliżu drzew i krzewów muszą być wykonywane w sposób nie szkodzący drzewom i krzewom, a po zakończeniu w/w prac teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.3. Roboty ziemne

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

5.3.1. Wykopy

Roboty ziemne związane z budową sieci i przyłączy wodno - kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych, powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ręcznej odkrywki istniejącego uzbrojenia, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie.

Rury z tworzyw sztucznych – tworzywa sprężystego, układane w ziemi, pod wpływem obciążenia gruntem – zasypką wykopu, podlegają deformacji.

Zastosowano wykopy wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych obudową pełną. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest uzależniony od istniejących warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

W nawiązaniu do wymagań norm oraz BHP, zastosowano niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wykopy wąskoprzestrzenne o pełnym umocnieniu ścian wykopów szalunkiem systemowym, o szerokości umocnionego dna wykopu zgodnej z przedmiarem robót.

Założono, że 70% wykopów zostanie wykonanych mechanicznie, a pozostałe 30% założono ręczne wydobywanie urobku.

W wypadku wystąpienia lokalnych ścieżek należy zastosować odwodnienie wykopów.

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytyczonej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś przewodu, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowanie studzienek kanalizacyjnych. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

W cenie za wykonanie robót Wykonawca winien uwzględnić opłaty za składowanie materiałów z wykopów.

5.3.2. Zabezpieczenie wykopu i urządzeń obcych

W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy. Wykop przykryć szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem. Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu.

W czasie zasypywania obudowanych wykopów, zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu. Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych na głębokości nie większej niż 0,3 m. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu, co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób np. obudową prefabrykowaną.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m, ustawioną w odległości nie mniej niż 1,0 m od krawędzi wykopu. W nocy wykop powinien być oświetlony światłami ostrzegawczymi. Przy wykopach szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odnośnymi władzami lokalnymi.

5.3.3. Odpajanie i transport urobku

W omawianym przypadku założono 30% odpajania gruntu w wykopie w sposób ręczny i 70% mechanicznie dla wykopów pod projektowaną grawitacyjną kanalizację deszczową. Odpajanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metod odpajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość przerzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu umocnionego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odsypianie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczepkowej podsiębiernej lub koparki wieloczepkowej.

Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w projekcie zakresem robót zmechanizowanych.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

Nadmiar ziemi pochodzący z wykopów zostanie wykorzystany do niwelacji terenu z zachowaniem przepisów Ustawy Prawo Wodne lub jako materiał izolacyjny do przesypania warstw odpadów na Składowisku Odpadów Komunalnych w Domaszkowicach, zlokalizowanym w odległości ~ 9 km od terenu inwestycji. Trasę transportu urobku należy ustalić z uwzględnieniem ewentualnej uciążliwości dla mieszkańców i komunikacji.

5.3.4. Odwadnianie wykopów

Roboty montażowe – układka rur kanalizacyjnych musi być wykonana w wykopach o podłożu odwodnionym.

Dla celów niniejszego opracowania wykonano badania warunków gruntowo – wodnych podłoża budowlanego terenu inwestycji. Badania wykonane zostały przez firmę GeoSfera z Wrocławia.

Szczegółowy opis warunków gruntowo-wodnych zawarto w załączonej opinii geotechnicznej wykonanej dla potrzeb przedmiotowego projektu.

Badania gruntu i opinia geologiczna znajdują się w projekcie wykonawczym.

W przypadku wystąpienia zalania wykopów wodą opadową przed przystąpieniem do montażu sieci i studzienek wykopy muszą być dokładnie odwodnione. Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających lub kanałów deszczowych po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami.

Odwodniony stan podłoża, pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz jak też utrzymanie przewidzianych projektem spadków kanału.

Przyjmuje się, że Wykonawca zapoznał się w czasie postępowania przetargowego z występującymi warunkami gruntowymi. Wykonawca własnym staraniem i kosztem uściślił w razie potrzeby informacje na temat warunków gruntowo-wodnych w stopniu koniecznym dla zapewnienia wysokiej jakości robót i ich bezpieczeństwa i dla własnych potrzeb powinien wykonać badania geotechniczne gruntu. W zależności od warunków gruntowo – wodnych (poziomu wód gruntowych i ich napływu) Wykonawca zastosuje optymalną i bezpieczną technologię odwadniania, gwarantującą układanie rurociągu w prawidłowo odwodnionym wykopie (odwodnienie powierzchniowe, igłofiltry, itp.). Wykonawca winien uzgodnić metodę odwodnienia i termin rozpoczęcia pompowania z Inspektorem Nadzoru biorąc pod

uwagę głębokość wykopów, rodzaj gruntu, efektywność i postęp robót oraz warunki pogodowe, a odwodnienie powinno być prowadzone pod nadzorem specjalisty.

Sposób pompowania wody powinien uwzględniać wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych na sąsiadujące budynki.

W przypadku napotkania gruntów kurzawkowych Wykonawca powinien sposób odwadniania przyjąć w oparciu o proponowany przez geologa i uzgodnić go z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

5.3.5. Przygotowanie podłoża

Układkę sieci poprzedzają czynności związane z wykonaniem odpowiedniego rodzaju wykopu dostosowanego do warunków wymaganych dla rur i rodzaju sieci, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rur.

Na gruncie rodzimym ułożyć podsypkę z zagęszczonego piasku o grubości nie mniejszej niż 0,20 m dla kanalizacji deszczowej i studni kanalizacyjnych.

W wypadku nastąpienia tzw. przekopu – nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W wypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana jest z ubitego (zagęszczonego piasku) zgodnie z projektem. Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

5.3.6. Zasypywanie przewodów i zagęszczanie gruntu

Zasyp rurociągów w wykopie zaprojektowano z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Na podstawie badań geologicznych oraz ze względu na lokalizację sieci w pasie drogowym, zaprojektowano **zasyp w 100% gruntem dowiezionym**.

Zasyp rurociągu przeprowadzić w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

etap II - po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką umocnień ścian wykopu.

Wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu.

Obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurą. Obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę. Dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest, aby materiał obsypki, szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą. Zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak,

by rura miała odpowiednie podparcie po bokach. Zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach rurociągu, należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rur wykonuje się z piasku sypkiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

Zaleca się stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu. Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości, co najmniej 10 cm od rury. Ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzone sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury. Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami współczynnik powinien spełniać wymagania administratora bądź właściciela drogi.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu, czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (pas drogowy – jezdnia, pobocze drogi).

5.4. Roboty montażowe

- | | |
|-------------------|---|
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu |
| 45231300-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków |

5.4.1. Sieć i przyłącza kanalizacji deszczowej

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Spadki i głębokości posadowienia rurociągów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadu.

Technologia budowy rurociągów musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża.

Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy kanałów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Przewody z rur PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C, jednak z uwagi na znaczną rozszerzalność i kruchość tworzywa (w niskich temperaturach) połączenia rur jak i inne prace montażowe należy wykonywać w temperaturze od +5°C.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury z PVC łączyć za pomocą złącza kielichowego na wcisk.

Łączenia mogą zostać wykonane w wykopie lub na powierzchni terenu, w zależności od technologii samej układki przewodu w wykopie.

Przy kielichowym lub dwukielichowym połączeniu rur należy oczyścić kielich z jakichkolwiek zanieczyszczeń. Następnie należy sprawdzić zamocowanie uszczelki znajdującej się wewnątrz kielicha. Po zamocowaniu kielicha na końcówkę jednej rury, końcówkę drugiej posmarować lubrykantem i umieścić koniec rury w kielichu dokładnie współosiowo, uważając aby nie zawinąć uszczelki podczas wkładania. Rurę można docisnąć za pomocą ręcznych narzędzi dbając, aby nie uszkodzić rur.

Połączenia na zatrask są połączeniami głównie stosowanymi w wykopach, gdzie odwodnienie stanowi istotny problem. W celu połączenia, rury należy ustawić współosiowo i przy pomocy koparki wcisnąć jeden koniec w drugi. Siła potrzebna do wykonania tego połączenia jest różna dla różnych średnic. Kończówka zatraskowa montowana jest na końcu rury fabrycznie. Połączenia na zatrask są połączeniami nierozłącznymi.

Połączenia rur z PVC-U przez złącze kielichowe na wcisk dokonuje się przez wprowadzenie bosego końca jednej rury lub kształtki do wnętrza kielicha drugiej rury lub kształtki. Wewnątrz kielicha na całym jego obwodzie znajduje się wgłębienie, w którym umieszczany jest gumowy pierścień uszczelniający o odpowiednim przekroju. Połączenie bosych końców rur ze sobą wykonuje się za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z PVC-U.

Przy montażu rurociągów z PVC-U zachodzi często konieczność skracania rur do wymaganej długości. Cięcie poprzeczne rury powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury.

Warunkiem prawidłowego wykonywania połączenia rur jest takie ich ułożenie, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej.

Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego rurociągu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem). Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.4.2. Połączenia i izolacja rur

Wykonanie połączeń należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu producenta.

5.4.3. Próba szczelności

Próbę szczelności przewodów na infiltrację i eksfiltrację należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności przewodów na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami winny być nie zasypane. Wszystkie

otwory badanego odcinka i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem.

Wodę do przewodu kanalizacji deszczowej podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie. Odpowietrzenie z kolei dokonuje się przez najwyższy punkt przewodu. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

5.4.4. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne betonowe

Prefabrykowane wykonane fabrycznie z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 1000 mm, z wjazdem żeliwnym Ø 600 mm wg PN-EN 124 klasy D 400 z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie. Kręgi betonowe z betonu wodoszczelnego klasy nie mniejszej niż C35/45 wg PN-EN 206-1, spełniające wymagania PN-EN 1917, o wodoszczelności W8 i małej nasiąkliwości (max. 5 %), spełniające wymogi DIN 1045 w zakresie wymogów stawianych w stosunku do betonów wodoszczelnych i charakteryzujących się odpornością na czynniki chemiczne. Prefabrykowany krąg denny jw. z kinetą i otworami ustalonymi przez Wykonawcę.

Studzienki wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-EN 1917.

Elementy prefabrykowane 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 wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

Studzienki mają być zaopatrzone w otwory na wprowadzenie kanałów. Nad otworem powinno pozostać nadproże min. wysokości 15 cm - 20 cm. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową odpowiedniej wytrzymałości.

Właz kanałowy

Żeliwne włazy kanałowe z wypełnieniem betonowym klasy D 400 i śr. 600 mm, należy montować na zwężce redukcyjnej lub płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spocznikiem o największej powierzchni. Uszczelka włazu montowana w pokrywie bez użycia kleju.

Stopnie złazowe

Studnie powinny być wyposażone w stopnie złazowe żeliwne, montowane w układzie mijankowym, bądź stalowe szczeble w otulinie z tworzywa sztucznego, montowane w układzie drabinkowym. Oba rodzaje stopni muszą być montowane w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego studni na etapie prefabrykacji kręgów, będąc integralną częścią poszczególnych elementów studni.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy piaskiem zasypać wykop warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomierne. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń ruchu drogowego.

Studzienki kanalizacyjne pod wpusty uliczne

Na studzienki ściekowe należy zastosować prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy C20/25. Pierścienie żelbetowe

prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C16/20 zbrojonego stalą StOS. Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C16/20 zbrojonego stalą StOS.

Studzienki wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami normy PN-EN 1917. Na studzienkach ściekowych ulicznych należy zabudować wpusty żeliwne D 400 odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 124.

Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową odpowiedniej wytrzymałości.

5.4.5. Wylot do rowu/wloty do rowu

Wyloty „Wt”, należy wykonać poprzez montaż prefabrykowanych ścianek czołowych z kratą z prętów stalowych wraz z zabrukowaniem skarpy wylotu kostką granitową „10” cm ułożoną na ławie betonowej z betonu C8/10. Powyższe roboty należy wykonać zgodnie z poleceniem Inspektora Nadzoru.

5.4.6. Przejścia przewodów pod przeszkodami i skrzyżowania z innymi sieciami

W miejscach kolizji projektowanej kanalizacji deszczowej z istniejącymi i projektowanymi sieciami obcymi, roboty ziemne wykonać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego, ze szczególną ostrożnością pod nadzorem właściciela bądź administratora sieci.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy, dla kanalizacji PN-EN 1610.

1. Kontrola wykonania sieci i przyłączy deszczowych polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu,
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj studzienek,
- rodzaj rur, kształtek i armatury,
- składowanie rur, kształtek i armatury,
- składowanie studzienek kanalizacyjnych,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- szczelność przewodu,
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu,
- połączenia przyłączy z siecią kanalizacji deszczowej,

- wyniki szczelności przewodów.
- 2. Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym, przy spełnieniu wymagań Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. nr 38, poz. 455).
- 3. Szerokość wykopu powinna być zgodna z projektem.
- 4. Głębokość wykopu, powinna być zgodna z głębokością określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rządowymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę.
- 5. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.
- 6. Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i szalowanie to, powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.
- 7. W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie klina odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.
- 8. Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem, powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy, oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.
- 9. Wybrany rodzaj podłoża określa dokumentacja techniczna.
- 10. Rury, kształtki i armatura przygotowane do montażu, powinny być oznakowane i zgodne z wymogami przyjętymi w dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
- 11. Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją.
- 12. Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymogów ustalonych w dokumentacji.
- 13. Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut, podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 bar).
- 14. Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu nad wierzchem rury nie powinna być mniejsza niż 30,0 cm. Zagęszczenie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

✓ **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Wszystkie badania i pomiary powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm, a próbki do badań mają być pobierane losowo.

✓ **Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1,0 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw wjazdowych.

✓ **Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż $\pm 5,0$ cm,
 - odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
 - odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 3,0$ cm,
 - odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać $\pm 5,0$ cm,
 - odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać $\pm 5,0$ mm,
 - odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i $+10\%$ projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- ✓ rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do $\pm 5,0$ mm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej jest 1 metr (m) rury dla każdej średnicy oraz 1 metr kwadratowy (m²) wykonania podsypki.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 niniejszej specyfikacji technicznej dały wyniki pozytywne.

8.2. Badania przy odbiorze

Badania przy odbiorze kanalizacji deszczowej zgodne z wymaganiami PN-EN 1610+/Ap1.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają demontażowi przed zasypaniem wykopów i przywróceniem stanu pierwotnego. Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają roboty i materiały, które w dalszym procesie realizacji inwestycji ulegają zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między wpustem a studzienką połączeniową dla przyłączy kanalizacji deszczowej.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- ✓ sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych, odwodnienia wykopów, zabezpieczenie wykopów dla utrzymania płynności ruchu publicznego, tymczasowe oznakowanie, itp.
- ✓ przydatności podłoża naturalnego do budowy sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),

Odbiór robót ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

- ✓ prawidłowości wykonania wykopów, wyprofilowania dna wykopów oraz wykonania podsypki pod sieć i przyłącza kanalizacji deszczowej oraz podłoża pod studzienki dla sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej,
- ✓ warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- ✓ zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- ✓ podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- ✓ jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności ze specyfikacjami technicznymi oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ✓ ułożenia przewodów na podłożu naturalnym i wzmocnionym,

- ✓ długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- ✓ szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- ✓ materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- ✓ dokumentacja projektowa ze zmianami i uzupełnieniami naniesionymi na niej w trakcie wykonywania robót,
- ✓ dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-B-02481, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-B-03020, poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych,
- ✓ stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie,
- ✓ dziennik budowy,
- ✓ dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie 6 „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i pisane do dziennika budowy.

8.4. Odbiór końcowy i przejęcie robót

Jest to techniczne przejęcie całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Przy odbiorze części Robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- ✓ dziennika budowy;
- ✓ dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dokumentację dodatkową jeśli została sporządzona w trakcie realizacji inwestycji;
- ✓ dokumenty dotyczące stosowanych materiałów (deklaracje zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną, świadectwa jakości, świadectwa pochodzenia, deklaracje zgodności, dokumenty atestacyjne, itp.);
- ✓ protokoły z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu;
- ✓ płyta CD z zapisem wideo inspekcji wykonanych kanałów;
- ✓ protokoły z przeprowadzonych prób i inspekcji;
- ✓ dokumentacje techniczno — ruchowe zamontowanych urządzeń;

- ✓ rysunki na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom lub administratorom urządzeń;
- ✓ protokoły odbioru zajmowanego pasa drogowego, wydane przez instytucje zarządzające drogami;
- ✓ dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- ✓ wszelkie inne dokumenty niezbędne do użytkowania sieci.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- ✓ zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
 - ✓ protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
 - ✓ aktualność dokumentacji projektowej i czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całych przewodów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zakres prac do wykonania będący podstawą płatności należy przyjmować zgodnie z przedmiarem robót.

9.1. Cena wykonania jednego metra grawitacyjnej kanalizacji deszczowej obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze w tym udrożnienie istniejącej kanalizacji deszczowej, wytyczenie trasy przyłączy kanalizacji deszczowej;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem przez rozparcie ścian wykopu z ewentualnym odwodnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu;
- ułożenie rur kanałowych z wykonaniem połączeń;
- wykonanie studzienek kanalizacyjnych;
- wykonanie wylotu zgodnie z rysunkiem szczegółowym,
- badanie szczelności kanałów;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|-----|------------|--|
| [1] | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| [2] | PN-EN 1997 | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne. |
| [3] | PN-B-06050 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne. |

- [4] PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [5] PN-EN 13746-3 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B”
- [6] PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
- [7] PN-EN ISO 6259-1 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie właściwości mechanicznych podczas rozciągania. Część 1: Ogólna metoda badania.
- [8] PN-EN ISO 2505 Rury z tworzyw termoplastycznych. Skurcz wzdluzny. Metoda i warunki badania.
- [9] PN-EN 545 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
- [10] DIN 53758 Badania prefabrykatów z tworzyw sztucznych - Krótkotrwała próba ciśnienia szczytowego w rurach.
- [11] DIN ISO 175 Tworzywa sztuczne. Określenie skutków działania ciekłych środków chemicznych włączając wodę.
- [12] PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- [13] PN-EN 1917 Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.
- [14] PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włazowych – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- [15] PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- [16] PN-B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- [17] BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- [18] BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
- [19] BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- [20] PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- [21] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [22] PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- [23] PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy.
- [24] PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- [25] PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.
- [26] PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- [27] PN-EN 13508-2 Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. Część 2 – system kodowania inspekcji wizualnej

- | | |
|--------------------|--|
| [28] PN-86/B-01802 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia. |
| [29] PN-B-30150 | Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy. |
| [30] PN-C-89221 | Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U). |
| [31] PN-B-12040 | Wyroby budowlane ceramiczne. Rurki drenarskie. |
| [32] PN-90/B-04615 | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań. |
| [33] PN-B-24620 | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. |
| [34] BN-77/8931-12 | Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu. |
| [35] PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |