

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

<b>NAZWA INWESTYCJI</b>	Budowa sieci wodociągowej i kanalizacji ściekowej grawitacyjnej i ciśnieniowej wraz z przepompownią ścieków
<b>LOKALIZACJA INWESTYCJI</b>	dz. nr 118/6, 244, 1517, 1518, 1519, 1545, obr. Lipusz, gm. Lipusz
<b>NAZWA INWESTORA</b>	Gmina Lipusz ul. Wybickiego 27, 83-424 Lipusz
<b>OPRACOWAŁ</b>	mgr inż. Dariusz Żymierczykiewicz
<b>FAZA</b>	specyfikacja techniczna
<b>DATA OPRACOWANIA</b>	listopad 2019

## Spis zawartości

---

SPIS ZAWARTOŚCI .....	2
1. WSTĘP .....	3
2. MATERIAŁY .....	11
3. SPRZĘT .....	22
4. TRANSPORT .....	24
5. WYKONANIE ROBÓT .....	26
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	41
7. OBMIAR ROBÓT .....	46
8. ODBIÓR ROBÓT .....	47
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	48
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	49

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej i kanalizacji ściekowej grawitacyjnej i ciśnieniowej wraz z przepompownią ścieków w miejscowości Lipusz w gminie Lipusz.

### 1.2. Nazwa zamówienia

Zadanie wykonywane jest w ramach inwestycji p.n.

BUDOWA SIECI WODOCIAĞOWEJ I KANALIZACJI ŚCIEKOWEJ GRAWITACYJNEJ I CIŚNIENIOWEJ WRAZ  
Z PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW, DZ. NR 118/6, 244, 1517, 1518, 1519, 1545,  
OBR. LIPUSZ, GM. LIPUSZ, POWIAT KOŚCIERSKI

### 1.3. Inwestor i Zamawiający

Gmina Lipusz, ul. Wybickiego 27, 83-424 Lipusz.

### 1.4. Lokalizacja

Zakres zamierzenia inwestycyjnego obejmuje budowę sieci wodociągowej i kanalizacji ściekowej grawitacyjnej i ciśnieniowej wraz z przepompownią ścieków na działkach nr 118/6, 244, 1517, 1518, 1519, 1545 w obrębie ewidencyjnym Lipusz, gmina Lipusz wraz z przyłączami wodociągowymi i kanalizacyjnymi do działek przyległych.

### 1.5. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji umowy na wykonanie robót związanych z realizacją przedsięwzięcia wykonania i odbioru sieci wodociągowej i sieci kanalizacji ściekowej grawitacyjnej w m. Bałachy (obr. Lipuska Huta), gmina Lipusz.

Zakres opracowania obejmuje:

- wykopy otwarte skarpowane lub o ścianach pionowych do głębokości 2 m (jeśli warunki gruntowe będą temu sprzyjać) – bez umocnienia,
- wykopy otwarte o ścianach pionowych z obudową ścian,
- ułożenie w gruncie przewodu wodociągowego w wersji wzmocnionej,
- montaż trójników, armatury odcinającej i hydrantów nadziemnych,
- wykonanie przyłączy wodociągowych w zakresie:
  - włączeń do projektowanej sieci wodociągowej wraz ze studzienkami wodomierzowymi z gniazdami wodomierzowymi, wprowadzeniem wybranych przyłączy wodociągowych do budynków,
  - montażu przewodu wodociągowego z rury PE dn40 PE100-RC.
- ułożenie w gruncie przewodu kanalizacyjnego grawitacyjnego z rury PVC-U 200 SN8,
- montaż studzienek kanalizacyjnych włączonych – z kręgów betonowych o średnicy wewnętrznej 1,2 m,
- na studzienkach kanalizacyjnych – montaż kominów włączonych o średnicy 800 mm (przy zachowaniu minimalnej wysokości komory roboczej wynoszącej 2 m) lub pierścieni odcciążających zgodnie ze wskazaniem w DP,
- montaż studzienek kanalizacyjnych niewłączonych – z tworzywa sztucznego o średnicy nominalnej 425 mm,
- wykonanie kaskad kanalizacyjnych na studzienkach betonowych,
- budowę przyłączy kanalizacyjnych w zakresie:
  - ułożenia odcinków grawitacyjnych przyłączy kanalizacyjnych z rury PVC-U dn160 SN8,
  - wykonanie na zakończeniu przyłączy studzienek inspekcyjnych niewłączonych z tworzywa sztucznego o średnicy nominalnej 425 mm, pokrywa PP (dekiel),
  - przełączenie istniejących dopływów z budynków do zbiorników bezodpływowych kanalizacji wraz z dostosowaniem zagłębienia.
- ułożenie w gruncie przewodu kanalizacyjnego ciśnieniowego z rury PE dn90,

- wykonanie w studziencie kanalizacyjnej kinety rozprężnej wraz z zamontowaniem filtra podwłazowego węglowego do redukcji odorów,
- budowę przepompowni ścieków w zakresie:
  - wykonanie zagospodarowania terenu przepompowni:
    - ogrodzenia terenu przepompowni wraz z bramą wjazdową i furtką wejściową,
    - umocnienie terenu przepompowni kostką kamienną,
    - montażu lampy oświetleniowej LED na słupie i wysięgniku,
    - utwardzenie zjazdu na drogę gruntową,
  - budowę komory przepompowni wraz ze skrzynką sterowniczą i elementami zabezpieczenia,
  - wykonanie instalacji kablowej:
    - WLZ - na odcinku od planowanej skrzynki złącza kablowego z tablicą licznikową (montaż i dostawa po stronie dostawcy energii),
    - ułożenie linii kablowej w rurze osłonowej,
    - od skrzynki sterowniczej z wyłącznikiem zmierzchowym do lampy oświetleniowej,
    - od skrzynki sterowniczej do komory przepompowni – w zakresie doprowadzenia zasilania pomp oraz prowadzenia przewodów sygnałowych.

### 1.1 Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy budowy sieci wodociągowej oraz sieci kanalizacji ściekowej grawitacyjnej i ciśnieniowej wraz z przepompownią ścieków.

Zakres rzeczowy robót

#### roboty przygotowawcze

- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót (niezbędne oznakowanie, bariery, wygradzenia, kładki, oświetlenie w nocy),
- tyczenie tras przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych, lokalizacji armatury wodociągowej, węzłów wodociągowych, studzienek wodomierzowych i kanalizacyjnych, przepompowni ścieków wraz z zagospodarowaniem,
- przygotowanie, zabezpieczenie terenu zaplecza budowy,
- dostawa materiałów na teren budowy.

#### roboty ziemne

- wykonanie wykopów otwartych wąskoprzestrzennych, skarpowanych oraz o ścianach pionowych, również umocnionych jeśli wykonanie umocnienia w miejscu prowadzenia robót jest niezbędne, jak opisano to w DP,
- wykonanie obudowy zasypowej kanałów kanalizacyjnych: podsypki i obsypki i zasypki,
- utrzymanie wykopów w stanie bez wody stojącej,
- zasypanie wykopów wraz z doprowadzeniem terenu do stanu pierwotnego.

#### sieć wodociągowa

- wykonanie połączenia projektowanej sieci wodociągowej z istniejącą siecią PE dn110,
- montaż przewodu wodociągowego PE DN90 i DN110 PE100-RC PN10 z rury wzmocnionej w wykopie otwartym,
- montaż węzłów wodociągowych,
- montaż hydrantów nadziemnych DN80 na kolanie stopowym kołnierzym,
- wykonanie oznakowania lokalizacji przewodu wodociągowego – taśmą z tworzywa sztucznego – kolor niebieski, z wtopką metalową,
- wykonanie przyłączy wodociągowych zakończonych gniazdem wodomierzowym w studzienkach wodomierzowych lub w budynkach,
- wyprowadzenie odcinka instalacji wodociągowej poza studzienkę, zakończenie korkiem PE dn40,
- wykonanie obruku betonowego wokół skrzynek ulicznych i hydrantów,
- wykonanie bloków oporowych pod zasuwę, trójnik, łuki, hydranty itp,

- wykonanie prób ciśnieniowych szczelności, dezynfekcji i płukania rur sieci wodociągowej.

#### sieć kanalizacji ściekowej - grawitacyjna

- montaż kolektorów grawitacyjnych sieci kanalizacyjnej DN200 oraz przyłączy kanalizacyjnych grawitacyjnych DN160 z rur PVC-U, typ S w wykopie otwartym w obudowie piaskowej,
- wykonanie studzienek rewizyjnych, włączowych, z kręgów betonowych DN1200, wyposażonych w stopnie złazowe, właz żeliwny 600 mm klasy D400, wybrane studzienki kanalizacyjne wyposażone w kominy włączowe o średnicy 800 mm,
- montaż studzienek kanalizacyjnych tworzywowych DN425, niewłączowych, połączeniowych i przelotowych,
- wykonanie przejść szczelnych przewodów kanalizacyjnych przez ścianki studni betonowych,
- wykonanie prób szczelności przewodów grawitacyjnych kanalizacji ściekowej.

#### sieć kanalizacji ściekowej – ciśnieniowa

- wykonanie połączenia projektowanej sieci kanalizacyjnej ciśnieniowej z przepompownią ścieków i studzienką rozprężną – wykonanie przejść szczelnych przez ściany komór,
- montaż przewodu wodociągowego PE DN90 PE100-RC PN10 z rury wzmocnionej w wykopie otwartym,
- wykonanie w studziencie kanalizacyjnej kinety rozprężnej wraz z zamontowaniem filtra podwłazowego węglowego do redukcji odorów,
- wykonanie oznakowania lokalizacji przewodu kanalizacyjnego – taśma z tworzywa sztucznego – kolor brązowy, napis KANALIZACJA, z wtopką metalową,

#### przepompownia ścieków

- wykonanie zagospodarowania terenu przepompowni:
  - ogrodzenia terenu przepompowni wraz z bramą wjazdową i furtką wejściową,
  - umocnienie terenu przepompowni kostką kamienną,
  - montażu lampy oświetleniowej LED na słupie i wysięgniku,
  - utwardzenie zjazdu na drogę gruntową,
- budowę komory przepompowni wraz ze skrzynką sterowniczą i elementami zabezpieczenia,
  - montaż automatyki przepompowni
- wykonanie instalacji kablowej:
  - WLZ - na odcinku od planowanej skrzynki złącza kablowego z tablicą licznikową (montaż i dostawa po stronie dostawcy energii),
  - ułożenie linii kablowej w rurze osłonowej,
  - od skrzynki sterowniczej z wyłącznikiem zmierzchowym do lampy oświetleniowej,
  - od skrzynki sterowniczej do komory przepompowni – w zakresie doprowadzenia zasilania pomp oraz prowadzenia przewodów sygnałowych,
  - przeprowadzenie prób i pomiarów kontrolnych,

### 1.2 Określenia podstawowe

- kanalizacja ściekowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych,
- kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości,
- kanalizacja ciśnieniowa - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy,
- przepompownia ścieków – urządzenie lub zespół urządzeń powiązanych ze sobą konstrukcyjnie i zadaniowo służący do przemieszczenia ścieków przy zastosowaniu nadciśnienia w przewodzie kanalizacyjnym,
- tłocznia ścieków - agregat pompowy zbudowany na bazie metalowego zbiornika, wyposażony w dwa zespoły pomp wirnikowych wraz z komorami do pośredniej separacji części stałych oraz w armaturę i urządzenia niezbędne do przepompowywania ścieków.
- przewody rurowe
  - kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków,

- kanał ściekowy - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych,
- przyłącze kanalizacyjne - kanał odpływowy od pierwszej studzienki od strony budynku do połączenia z kanałem ściekowym,
- kolektor główny - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych i przyłączy kanalizacyjnych i odprowadzenia ich do odbiornika (np. pompowni),
- urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci
  - studzienka kanalizacyjna włączowa - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów z możliwością wejścia obsługi,
  - studzienka kanalizacyjna niewłączowa - studzienka inspekcyjna - na kanale nieprzełazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów z możliwością wprowadzenia sprzętu czyszczącego ( $\varnothing > 400$  mm), bez możliwości wejścia do niej obsługi,
  - studzienka przelotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na odcinkach prostych,
  - studzienka kierunkowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie,
  - studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- elementy studzienek i komór
  - komora robocza – zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika,
  - komin włączowy – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej,
  - płyta przykrycia studzienki lub komory – płyta przykrywająca komorę roboczą,
  - włącz kanałowy – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych,
  - kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
  - spocznik – element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- roboty ziemne:
  - podłoże naturalne - podłoże 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 lub wodociągowym i obsypką,
  - obsypka - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny lub wodociągowy,
  - zasypka wstępna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury,
  - zasypka główna - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem,
  - słabe podłoże (pod obiekty liniowe) - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności obiektów liniowych (przewody rurowe) oraz związanych z nimi obiektów punktowych (np. studzienki kanalizacyjne),

- keramzyt geotechniczny - porowate, lekkie i wytrzymałe kruszywo ceramiczne, powstałe przez wypalenie wysokoilastej gliny pęczniącej w piecach obrotowych w temperaturze ok. 1150°C,
- blok oporowy - element zabezpieczający przewód przed przemieszczaniem się w poziomie i w pionie na skutek ciśnienia tłoczonego medium,
- powierzchnia zwilżona - wewnętrzna powierzchnia przewodów i studzienek kanalizacyjnych objętych badaniem szczelności.
- sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi, znajdujących się poza budynkiem, w granicach od stacji uzdatniania wody do zestawu wodomierzowego na przyłączy wodociągowym,
- przewód wodociągowy tranzytowy - przesyłowy przewód bez odgałęzień, przeznaczony wyłącznie do przesyłu wody,
- przewód wodociągowy magistralny - magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych (średnica > 200 mm),
- przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych (średnica do 200 mm),
- uzbrojenie przewodów wodociągowych - armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej,
- połączenie elektrooporowe – połączenie między kielichem PE lub kształtką siodłową zgrzewaną elektrooporowo a rurą lub kształtką z bosym końcem. Kształtki zgrzewane elektrooporowo są nagrzewane przez element grzejny umieszczony przy ich powierzchni łączenia, powodujący stopienie przylegającego materiału i zgrzanie powierzchni rury z kształtką,
- połączenie doczołowe – połączenie, które uzyskuje się w wyniku nagrzania przygotowanych do łączenia powierzchni przez przyłożenie ich do płaskiej płyty grzejnej i utrzymanie do uzyskania temperatury zgrzewania, następnie usunięcie płyty grzejnej i dociągnięcie łączonych końców,
- połączenie mechaniczne – połączenie rury PE z inną rurą PE lub innym elementem rurociągu za pomocą złączki zawierającej element zaciskowy,
- rura przewodowa – rura do transportu medium, tu: rura wodociągowa PE dn110 i PE dn90.
- teren budowy – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy,
- dziennik budowy – dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robot budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót,
- inspektor nadzoru inwestorskiego (inspektor nadzoru) – osoba powołana przez Inwestora (Zamawiającego) do działania jako Inżynier w niniejszym kontrakcie, stanowiąca zespół branżowych inspektorów nadzoru inwestorskiego, uczestników procesu budowlanego w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U.2019.1186 t.j.).
- projektant - uczestnik procesu budowlanego w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U.2019.1186 t.j.).
- laboratorium – laboratorium badawcze zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, służące do przeprowadzania niezbędnych badań i prób związanych z realizacją umowy oraz oceną jakości materiałów i robót,
- materiały – wszelkie surowce i produkty niezbędne do wykonywania robót zgodnie z DP i ST, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora,
- przedmiar robót - zestawienie przewidywanych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z ich szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis oraz wskazaniem właściwych STWiOR, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych,

- dokumentacja projektowa (DP) – zbiór opracowań służący do opisu przedmiotu zamówienia na wykonanie robót budowlanych w rozumieniu zapisów rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2013.1129 t.j.),
- kierownik budowy - uczestnik procesu budowlanego w rozumieniu ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U.2019.1186 t.j.).

Inne definicje - pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752:2017-06. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normami PN-EN 736-1:2018-06, PN-EN 736-2:2018-06, PN-EN 736-3:2010 oraz PN-EN 1333:2008.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

### Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu (lub mapę z oryginalnymi współrzędnymi układu odniesienia – w formie dxf), przekaże dziennik budowy oraz jeden egzemplarz dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### Dokumentacja projektowa

Przekazana dokumentacja projektowa zawiera opis, część graficzną i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy w pełnym zakresie projektu. Wykonawca zobowiązany jest zwrócić Inwestorowi otrzymaną dokumentację projektową w stanie nienaruszonym, umożliwiającym zarchiwizowanie dokumentacji.

### Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni oraz zatwierdzi projekt organizacji ruchu, o ile taki będzie wymagany. Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Zamawiającym harmonogram robót. Wykonawca sporządzi dokumentację powykonawczą, w tym kopię projektu budowlanego z naniesionymi zmianami, dokumentację geodezyjną dla zrealizowanych robót – zgodnie z obowiązującymi przepisami, naniesie zmiany na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz ewidencji sieci uzbrojenia terenu; ponadto sporządzi kopię mapy powstałej w oparciu o geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Wykonawca opracuje i dostarczy instrukcje rozruchu, obsługi i dokumentacje techniczno-ruchowe dla dostarczonych urządzeń.

### Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego, stanowią załączniki do 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 decyzja Inspektora Nadzoru.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Wielkości określone w dokumentacji projektowej i ST będą używane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na



niezadowolającą jakością elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianego projektem zadania, obiektu lub robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki ich realizacji, które są niezbędne do określenia ich standardu i jakości. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad obowiązujących prawem przepisów.

#### Zabezpieczenie terenu budowy

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

#### Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego działania

Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - o zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - o zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - o możliwością powstania pożaru.

#### Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych 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.

#### Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji i sieci Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji i sieci na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał 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 niespełniających 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. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Wykonawca musi przestrzegać i spełniać wymagania przepisów krajowych odnoszących się do bezpieczeństwa i higieny pracy, łącznie z urządzeniami socjalnymi.

W szczególności, zwraca się uwagę Wykonawcy na właściwe:

- ochronne nakrycie głowy, obuwie i odzież ochronną;
- szalowanie wykopów, drabiny zejściowe, i podesty robocze;
- urządzenia budowlane, w tym wszelkie zawiesia, liny, haki wznosne itp.
- dojścia na budowę i oświetlenie;
- sprzęt pierwszej pomocy i procedury awaryjne;
- sprzęt pomiaru występowania i/lub stężenia gazu;
- pomieszczenia na budowie dla pracowników Wykonawcy, w tym stołówki, umywalnie i toalety;
- środki przeciwpożarowe przy robotach i pomieszczeniach budowy.

Powyższa lista nie jest zamknięta, a Wykonawca odpowiada za zapewnienie, że wszelkie wymogi i zobowiązania bezpieczeństwa i higieny pracy przy robotach i dla pracowników oraz warunki socjalne są spełnione.

Przy pracy w ograniczonych przestrzeniach Wykonawca musi podjąć konieczne środki ostrożności, aby zapewnić bezpieczeństwo załogi i posiadać odpowiedni sprzęt monitorowania i ratunkowy. W miarę postępu prac, Wykonawca powinien w pełni zwracać uwagę na bezpieczeństwo wszystkich osób upoważnionych do przebywania na budowie.

### Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się do użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym niż dopuszczalne. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwo dopuszczenia wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

## 1.7. Ochrona i utrzymanie

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

## 1.8. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, 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.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do realizacji przedsięwzięcia określonego w niniejszej ST, powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich, elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji. Materiały mające kontakt z wodą do spożycia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.

#### Źródła uzyskiwania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru, uprawnionemu przez Inwestora do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki. Zatwierdzenie poszczególnych częściowych dostaw materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznego zatwierdzenia wszystkich materiałów z tego źródła. Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła spełniają w sposób ciągły wymagania ST w czasie postępu robót.

#### Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych, włączając w to źródła wskazane przez Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora i jest zobowiązany dostarczyć Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed przystąpieniem do eksploatacji tych źródeł. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobycia i selekcji. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wszystkich materiałów użytych do realizacji robót.

#### Inspekcja wytwórni Materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. W celu sprawdzenia właściwości materiałów mogą być pobierane ich próbki. Wyniki tych inspekcji będą podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości. W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, będą zachowane następujące warunki:

- w czasie inspekcji Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producentów materiałów,
- Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp w dowolnym czasie do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

#### Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone we wskazanym przez Inspektora Nadzoru miejscu. Jeżeli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót niż tych, dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. Każdy element robót, w którym zastosowane zostaną nie zbadane, bądź nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego odrzuceniem i nie zaplaceniem.

#### Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby materiały składowane tymczasowo (do czasu ich użycia dla wykonywanych robót) były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały jakość i właściwości i były dostępne

do kontroli przez Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane na terenie budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru, lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i przez niego opłaconych. Po zakończeniu robót miejsca tymczasowego składowania materiałów będą doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora.

## 2.2. Wymagania dotyczące stosowanych materiałów

### Przewody rurowe sieci wodociągowej

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie. Materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny być wykonane tak, aby ich skład i wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Do budowy sieci wodociągowej należy stosować rury ciśnieniowe, warstwowe z polietylenu PE 100 RC z płaszczem ochronnym, które są odporne na ścieranie oraz zewnętrzne uszkodzenia. Zgodnie z aprobatami technicznymi ITB rury z niego wykonane mogą być układane w gruncie rodzimym bez stosowania podsypki i obsypki, metodami tradycyjnymi i bezwykopowymi.

Stosować rury dwuwarstwowe z polietylenu PE 100 RC z płaszczem ochronnym z polietylenu PE 100 RC (typ-2 PE/PE), na ciśnienie PN 10. Obie warstwy muszą być ze sobą połączone molekularnie przez współwytłaczanie, gwarantująca litą konstrukcję ścianki rury o zakresie nominalnych średnic zewnętrznych od 25 mm do 500 mm, o szeregach wymiarowych SDR 17; SDR 11 wg normy PN-EN 12201-2+A1:2013-12 (Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury, grudzień 2013 r.).

Przewody sieci wodociągowej wykonać z rury PE 90x5,4 mm oraz 110x6,6 mm, przewody przyłączy z rury PE 40x2,4 mm, wszystkie PE100-RC PN10.

### Zasuwy sieciowe wodociągowe

Stosować zasuwę miękko uszczelnioną, kołnierзовą, o długości zabudowy zgodnej z PN-EN 558:2017-04. Połączenia kołnierзовые zgodne z PN-EN 1092-2:1999, klasa szczelności A, ciśnienie robocze PN10, temperatura czynnika do 70°C. Zasuwy wykonać z o-ringowym uszczelnieniem trzpienia, trzpieniem nierdzewnym, przelot prosty. Całość zabezpieczona przed korozją farbą epoksydową.

### Hydranty ppoż.

Stosować hydranty ppoż. nadziemne DN80 z podwójnym zamknięciem, z zabezpieczeniem w przypadku złamania. Wykonanie hydrantu zgodne z PN-EN 14384:2009 typ C, z przeznaczeniem do wody pitnej wg PN-EN 1074-6:2009. Połączenia kołnierзовые wg PN-EN 1092-2:1999, nasady B75 wg DIN 14318, ciśnienie robocze PN16. Kolumna hydrantu z rury żeliwnej sferoidalnej, trzpień nierdzewny z walcowanym gwintem, wrzeciono nierdzewne, uszczelnienie trzpienia o-ring, samoczynne całkowite odwodnienie z chwilą pełnego odciążenia przepływu, elementy odcinająco-zamykające całkowicie zawulkanizowane EPDM, materiały zewnętrzne i wewnętrzne odporne na korozję, odporny na środki dezynfekcyjne (np. NaOCl), pokrycie farbą - odporne na promieniowanie UV.

### Kształtki żeliwne

#### Skrzynki uliczne

Zgodne z PN-M 74081:1998. Pokrywa i kołnierz regulacyjny oraz kolumna z żeliwa szarego wg EN-GJL-250, PN-EN 1561:2012. Trzpień, osłona i nit wg PN-EN ISO 1234:2001.

#### Kołnierze redukcyjne 100/80

Wykonane z żeliwa sferoidalnego, epoksydowane, z bolcami ze stali nierdzewnej.

#### Kolana dwukołnierзовые ze stopką

Stosować kolana o średnicy nominalnej 80 mm, połączenie kołnierзовые wg PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie robocze PN16, wykonanie wg PN-EN 545:2010. Atest higieniczny PZH.

Trójniki kołnierzone

Stosować trójniki żeliwne kołnierzone równoprzelotowe DN80. Korpus – żeliwo sferoidalne GJS 500-7 PN-EN 1563:2018-10, pokrycie farba epoksydowa. Połączenie kołnierzone wg PN-EN 1092-2:1999, ciśnienie robocze PN16, wykonanie wg PN-EN 545:2010. Atest higieniczny PZH.

Kołnierze ślepe

Wykonane z żeliwa szarego, epoksydowane, owiercenie kołnierza wg EN 1092-2- PN 10. Średnica nominalna/minimalna grubość kołnierza: 80/20 mm, 100/22 mm.

Łączniki kołnierzone do rur PE

Stosować łączniki o parametrach:

DN	Dz	D	K
80	90	200	160
100	110	220	180

gdzie:

DN – średnica nominalna [mm]; Dz – średnica zewnętrzna rury PE [mm]; D – średnica kołnierza [mm]; K – rozstaw śrub [mm].

Ciśnienie nominalne PN16, połączenia kołnierzone zgodne z PN-EN 1092-2:1999. Atest higieniczny PZH.

Kruszywo na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13043:2004. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót są:

- grunt z dokopu
  - piasek średni - do podsypek, obsypek i zasypek wstępnych i zasadniczych,
  - piasek gruby,
  - żwir wg PN-B-02481:1998,
- grunt rodzimy – do zasypek zasadniczych.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inspektor Nadzoru.

Studzienki wodomierzowe

Stosować studzienki wodomierzowe izolowane termicznie szczelnym korkiem termoizolacyjnym zintegrowanym z pokrywą (zgrzanym na etapie produkcji) z materiałów niewchłaniających wody. Nie dopuszcza się stosowania korków zamykających studzienki łączonych nietrwale, np. taśmą.

Stosować studzienki z tworzywa sztucznego PE/PP/PVC) o średnicy nominalnej 500-600 mm, o ścianach wzmocnionych, odpornych na parcie gruntu. W przypadku stosowania studzienek z dnem zabezpieczyć jej przed wypływem, jaki może mieć miejsce w miejscach o wysokim poziomie wody gruntowej i podskórnej. W przypadku stosowania gniazd dwuwodomierzowych stosować studzienki o średnicy dostosowanej do wielkości gniazda (800 mm).

Zaplanowano, w obszarze prowadzonych upraw rolnych i pastwisk zabezpieczenie studzienki kręgiem betonowym o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 800 mm o wysokości kręgu 0,5 m, wyniesionym na wysokość 0,25 m nad teren (pozostała część wkopana w ziemię).

Zestawy przyłączeniowe do sieci (nawiertki wodociągowe z zasuwką)

Stosować zestawy przyłączeniowe do rur miękkich PE, PVC (boczne podejście), gdzie korpus, klin i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego EN-GJS 400-15. Stosować zestawy bez przewężeń z prostym przelotem, z nakrętką klina i korkiem uszczelniającym z mosiądzu prasowanego, śrubami łączącymi pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej.

Wymagania:

- zgodność wyrobu z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2,
- próba ciśnieniowa wodą zgodna z PN-EN 1074-1, PN-EN 1074-2, PN-EN 12266-1,
- wytrzymałość korpusu 1,5 x PN szczelność zamknięcia 1,1 x PN.

Przewody rurowe kanalizacji ściekowej

#### Kanalizacja grawitacyjna

Rury kanalizacyjne PVC-U zgodne z PN-EN 1329-1+A1:2018-05 są stosowane do budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej. Materiał do budowy sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej - rury kanalizacyjne wykonane z litego PVC-U (wg PN-EN1401-1:2009), SDR 34 SN8 (klasa SN 8 kN/m<sup>2</sup>), łączone na uszczelkę gumową o następujących średnicach:

- DN 200x5,9 mm SN8 – dla budowy sieci kanalizacyjnej,
- DN 160x4,7 mm SN8 – dla budowy przyłączy kanalizacyjnych.

UWAGA:

nie dopuszcza się stosowania przewodów kanalizacyjnych z PVC spienionego.

Studzienki betonowe, kanalizacyjne

#### Komora robocza

Komora robocza studzienki (powyżej wejścia kanałów) powinna być wykonana z kręgów betonowych lub żelbetowych odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917, muru cegły kanalizacyjnej odpowiadającej wymaganiom PN-B-12037.

Komora robocza poniżej wejścia kanałów powinna być wykonana jako monolit z betonu o wytrzymałości obliczeniowej nie mniejszej niż 40 MPa lub alternatywnie z cegły kanalizacyjnej.

#### Komin wjazdowy

Komin wjazdowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetowych o średnicy 800 mm odpowiadających wymaganiom PN-EN 1917:2004.

#### Dno studzienki

Dno studzienki wykonywać jako monolit z betonu - wyprofilowany z wkładką typu PREDL lub równoważną. Dopuszcza się zastosowania kinety laminowanej z żywicy poliestrowej wzmacnianej włóknem szklanym. Przejście szczelne powinno być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie wody (ścieków) odprowadzanej kanałem.

#### Pierścienie regulacyjne

Pierścień wyrównujący, pozwalający na wyregulowanie całkowitej wysokości budowli i/lub umieszczenie odpowiedniej ramy i pokrywy. Zgodnie z PN-EN 1917:2004.

Dopuszcza się stosowanie równoważnych pierścieni odciążających z tworzyw sztucznych

#### Pierścienie odciążające

Pierścienie odciążające betonowe w klasie betonu min C20/25, zbrojone stalą. Wymiary 1740/1280/250. Wykonanie zgodne z PN-EN 1917:2004.

#### Włazy kanałowe w obszarze ruchu pojazdów

Włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne typu ciężkiego (D400) odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 umieszczane w korpusie drogi, z pokrywami.

#### Stopnie zjazdowe do studzienki betonowych

Stopnie zjazdowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101:2005.

#### Płyty pokrywowe

Płyta pokrywowa (stropowa) prefabrykowana wykonana z żelbetu, wg KBI-38.4.3.3. Średnica płyty powinna być większa od średnicy zewnętrznej kręgów.

#### Studzienki z tworzyw sztucznych

Producent wszystkich elementów studni kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych musi posiadać certyfikat ISO 9001. Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych zbudowane z prefabrykowanych elementów wykonawczych z tworzyw sztucznych i montowanych w miejscu wbudowania o średnicy wewnętrznej 425 mm.

- elementy z tworzyw sztucznych
  - kineta z ewentualnymi przyłączami do kanałów bocznych,

- o rura trzonowa, karbowana,
- o rura teleskopowa w gruntach o występującym obciążeniu zewnętrznym (komunikacyjnym),
- o uszczelki elastomerowe,
- o komin studzienki z rury PEHD / rury karbowanej PE / pierścieni dystansowych PE,
- elementy żeliwne lub betonowe
  - o pokrywa studzienki klasy obciążenia A15.

#### Pompownia główna

##### Zbiornik przepompowni

##### Wymagania

Zbiornik przepompowni ścieków należy wykonać z polimerobetonu, czyli kompozycji piasku kwarcowego, związanego żywicami poliestrowymi i dodatkowo wzmocnionego utwardzaczami. Zbiornik musi się charakteryzować: wysoką odpornością na korozję, chemoodpornością, całkowitą wodoszczelnością, nienasiąkliwością, mrozoodpornością.

##### Wymagania korpusu:

- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| • gęstość objętościowa                        | 2300 – 2400 kg/m <sup>3</sup> |
| • wytrzymałość na ściskanie                   | >90 MPa                       |
| • wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu   | >12 MPa                       |
| • odporność chemiczna na agresywne pH         | 1 – 10                        |
| • wytrzymałość na zgniatanie komory zbiornika | >30 kN/m                      |

##### Wymagana charakterystyka eksploatacyjna zbiornika pompowni:

- szczelność,
- przenoszenie dużych obciążeń w gruncie.

##### Wyposażenie zbiornika przepompowni:

- pompy opisane niżej – 2 sztuki w tym 1 rezerwowa,
- solidne zamknięcie z kratą bezpieczeństwa ze stali nierdzewnej,
- drabinka żłazowa ze stali nierdzewnej,
- wentylacja grawitacyjna z dwoma kominkami,
- stopy sprzęgające dla pomp,
- orurowanie technologiczne ze stali nierdzewnej,
- rurociąg tłoczny z PE PE100-RC dn90
- prowadnice pomp ze stali nierdzewnej,
- zwrotne zawory kulowe dla każdej pompy,
- zasuwki odcinające nożowe DN80,
- zawór odwadniający ze złączką do węża,
- króciec 1/2" z zaworem odcinającym do dozowania chemikaliów
- przejście szczelne z rurą PP dla doprowadzenia kabla zasilającego do szafki sterowniczej,
- przejście szczelne z rurą PVC dla doprowadzenia przewodu od dozownika chemikaliów,
- króciec wlotowy z tuleją na zewnątrz zbiornika, przystosowany do podłączenia rurociągu grawitacyjnego,
- osłona przeciwbryzgowa wlotu grawitacyjnego,
- wyprowadzenie z przepompowni przewodu tłoczego za pomocą kształtki kołnierzowej,
- łańcuchy wyciągowe dla pomp ze stali nierdzewnej.

#### Pompy zatapialne

##### Wymagania dla pomp:

- pompownię wyposażyć w 2 pompy zatapialne (jedna pracująca, jedna rezerwowa) pracujące naprzemiennie

- pompy dostarczyć wraz z niezbędnym wyposażeniem do montażu – stopą sprzęgającą, górnym uchwytem prowadnic, kablem zasilająco-sterowniczym o długości dostosowanej do głębokości pompowni,
- prowadnice rurowe – podwójne - wykonane ze stali nierdzewnej
- wirnik pompy typu otwartego powinien zapewnić wysoką odporność na zatykanie zanieczyszczeniami stałymi i włóknistymi o wysokiej sprawności hydraulicznej,
- wszystkie dostarczone pompy pochodzić muszą od tego samego producenta
- pompy wyposażać w czujniki przecieku wody do obudowy stojana lub w rozwiązania zapobiegające przedostawaniu się wody do komory stojana poprzez złącze kablowe (hermetyczne złącze kablowe),
- wbudowane zabezpieczenie termiczne pompy,
- podwójne uszczelnienie mechaniczne wału wykonane z węglików krzemu (SiC/SiC lub równoważne)
- wał pompy wykonany ze stali nierdzewnej,
- śruby wykonane ze stali nierdzewnej,
- łożyskowanie wału powinno być bezobsługowe, niewymagające dodatkowego smarowania i regulacji,
- obudowa pompy minimum z żeliwa pokrytego antykorozyjną powłoką epoksydową, wodoszczelna o klasie szczelności IP68 według IEC;
- izolacja silnika klasy F,
- temperatura cieczy pompowanej od 0°C do +40°C (dla pracy przerywanej dopuszczane + 55°C)
- możliwość pracy w 20 cyklach na godzinę,
- maksymalne dopuszczalne wahania napięcia -10%/+6%
- maksymalna gęstość tłoczzonej cieczy 1100 kg/m<sup>3</sup>,
- min. 10 m kabla zasilającego,
- klasa szczelności IP 68 zgodna z normą IEC 60 529.

#### Dane techniczne pomp

PS1  $Q_{min} = 4 \text{ dm}^3/\text{sek}$ ;  $H_{min} = 13,5 \text{ m}_{H_2O}$ , moc nom.  $P=2,4 \text{ kW}$ ,  $U\sim 400V$   
króciec tłoczny DN 80mm, wirnik otwarty typu N,

#### Zasuwy nożowe

##### Wymagania:

- zasuwę przeznaczoną do ścieków DN80,
- ciśnienie robocze PN 6,
- korpus z żeliwa szarego, epoksydowany na zewnątrz i wewnątrz,
- łożyskowanie kolumn z żeliwa szarego, epoksydowane,
- wrzeciono ze stali nierdzewnej nie gorszej niż St. 1.4021, z walcowanym gwintem,
- tarcza ze stali nierdzewnej nie gorszej niż St. 1.4301,
- kolumna ze stali nierdzewnej nie gorszej niż St. 1.4021,
- pierścień dławiący z elastomeru.

#### Zawory zwrotne kulowe

##### Wymagania:

- korpus żeliwo sferoidalne, pokryte farbą epoksydową,
- pokrywa żeliwo sferoidalne, pokryte farbą epoksydową,
- kula NBR;
- uszczelka NBR;
- połączenia kołnierzowe DN80.



Włączenie kolektorów grawitacyjnych z rur PCV do przepompowni

Wymagania:

- zachowanie szczelności połączeń,

Włączenie kolektorów tłocznych z rur PE-RC do przepompowni

Wymagania:

- zachowanie szczelności połączeń,

Szafa zasilająco-sterownicza

Wykonawca winien w ramach zakupu kompaktowej przepompowni ścieków zamówić rozdzielnicę RZS z wyposażeniem, która ma umożliwić spełnienie wymagań Inwestora.

#### Wyposażenie szafy RZS

W celu realizacji funkcji sterowania przepompownią oraz jej pełnej kontroli szafę zasilająco-sterującą należy:

- przystosować do podłączenia czujników termicznych umieszczonych w pompach,
- zabezpieczyć układ sterowania przed brakiem zasilania, asymetrią faz i niewłaściwym kierunkiem za pomocą przekaźnika kontrolnego ze zwłoką czasową przy włączeniu i wyłączeniu,
- wykonać połączenia wyrównawcze pomiędzy szafką sterowniczą a elementami metalowymi w komorze pomp,
- wyposażyć w wewnętrzne źródło ciepła z termoregulatorem dla zapewnienia prawidłowej temperatury pracy urządzeń,
- wyposażyć w wyłącznik główny (sieć - 0 - agregat),
- wyposażyć w zasilacz z buforowaniem akumulatorowym, który będzie zasilał systemy sterowania i teletransmisji,
- wyposażyć w zabezpieczenie przeciwprzepięciowe II stopnia w obwodzie głównym zasilania,
- wyposażyć w układ oświetlenia wewnętrznego,
- wyposażyć w gniazdo zasilania 230 VAC, 24VAC, 400VAC,
- wyposażyć w złącze agregatu prądowórczego tj. 2 metrowy kabel z wtyczką trójfazową 3P+N+PE, 32A.
- wyposażyć w instalację antywłamaniową, zainstalowaną w zbiorniku przepompowni, szafie zasilająco – sterowniczej (zastosować czujniki kontaktronowe),

Dla zapewnienia niezawodności i równomiernego zużycia się pomp, powinny one pracować w cyklu naprzemiennym. Każda z pomp powinna posiadać licznik czasu pracy pomp. Niezależnie od wybranego trybu pracy, przekroczenie poziomu alarmowego ścieków w zbiorniku powinno spowodować automatyczne wyłączenie aktualnie działającej pompy i załączenie drugiej pompy oraz spowodować włączenie się układu powiadomienia o awarii. W celu ochrony układu automatyki przed dewastacją oraz niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi, szafę sterowniczą należy wbudować w szafę ochronną względnie wykonać w szafie z podwójnymi drzwiami o min. IP55.

Przepompownię należy wyposażyć w:

- sygnalizatory pływakowe; pompy zabezpieczać przed suchobiegiem na podstawie pomiaru prądu za pomocą elektronicznego układu zabezpieczającego,
- sondę hydrostatyczną.

#### Sterowanie

Układ sterowania urządzeniami zainstalowanymi na przepompowni powinien umożliwiać kontrolę podstawowych parametrów pracy przepompowni. Obiekt może funkcjonować w trzech trybach pracy. Wybór trybu pracy dla każdej z pomp, odbywa się za pomocą przełączników rodzaju sterowania RĘKA / 0 / AUTOMAT umieszczonych na drzwiach szafy sterowniczej.

Tryby pracy przepompowni:

Praca podstawowa praca automatyczna - zarządzanie pracą obiektu realizowane przez układ sterujący współpracujący w wyłącznikami pływakowymi. Po spiętrzeniu ścieków w komorze pompowni do zadanego poziomu włączenia, nastąpi uruchomienie jednej z pomp. Wyłączenie pompy nastąpi przy zadanym poziomie wyłączenia. Poziomy włączenia i wyłączenia określone będzie przez odpowiednie zamontowanie wyłącznika pływakowego. Jedna pompa zabezpiecza przepompowanie całości dopływu ścieków. Druga pompa stanowi 100% rezerwę. Za każdym razem następuje załączenie następnej pompy – alternacja pomp. Zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem dla pomp poniżej 4 kW za pomocą łącznika pływakowego, w przepompowniach o mocy pomp powyżej 4 kW za pomocą układu zabezpieczającego działającego na podstawie pomiaru prądu. Praca w trybie ręcznym - możliwa do wyboru po ustawieniu przełącznika rodzaju pracy dla danej pompy w położenie „RĘKA”. Tryb pracy 0 - W tym stanie pracy, sterowanie pomp zostaje wyłączone. Niemożliwe jest sterowanie automatyczne i ręczne. Tryb pracy „0” blokuje automatykę i zabezpiecza przed możliwością podania napięcia na urządzenia w tym trybie. Stanowi rodzaj trybu serwisowego.

#### Pomiary poziomów w przepompowni

Pomiar poziomu podstawowy

W przepompowni, w której możliwa jest wyłącznie praca jednej pompy należy zastosować cztery wyłączniki pływakowe.

Pomiar poziomów granicznych (awaryjnych)

W przypadku wzrostu poziomu ścieków do poziomu awaryjnego nastąpić ma zadziałanie wyłącznika pływakowego który powoduje wysłanie sygnałów alarmowych oraz załączenie pompy rezerwowej. Obniżenie lustra ścieków w zbiorniku do poziomu minimalnego powinno spowodować bezzwłoczne wyłączenie aktualnie działającej pompy.

System telemetrii

Zamawiający eksploatuje system monitoringu i telemetrii, z którym projektowany system musi być kompatybilny. Pozwala on na kontrolę nad pracą układów technologicznych, rejestrację danych o pracy poszczególnych urządzeń oraz sygnałów pomiarowych i alarmowych na stanowisku monitoringu. System telemetrii dostosować do istniejącego układu funkcjonującego u Zamawiającego.

Konfiguracja sprzętowa

Urządzenia do komunikacji bezprzewodowej powinny spełniać następujące warunki:

- umożliwiać obsługę: SMS, GPRS,
- być wyposażone w wejścia/wyjścia (przesyłanie sygnałów alarmowych),
- urządzenie GSM powinno być dedykowanym profesjonalnym modułem do celów przemysłowych (rozwiązanie z abonemckim telefonem komórkowym jest niedopuszczalne).

#### Wymagania dotyczące przesyłu danych

Przyjęte rozwiązanie techniczne musi umożliwiać zdalne przekazywanie następujących sygnałów alarmowych za pomocą GSM (sms-y):

- zanik napięcia + powrót,
- suchobieg,
- poziom alarmowy,
- awaria pompy ,
- włamanie do zbiornika i rozdzielnic: RZS,

Ogrodzenie

- Słupki stalowe o wysokości 240 cm, profil zamknięty o przekroju prostokątnym 60x40x2, narożne o przekroju kwadratowym 60x60x3 – stal ocynkowana ogniowo, powlekana PVC lub malowana, z elementami łączeniowymi paneli, kolor zielony;

- segmenty ogrodzeniowe z siatki ocynkowana powlekanej PCV plecionej stalowej 250x180 cm, oczka 50x50 mm, kolor zielony,
- furtka ogrodzeniowa o szerokości 1,0 m, kolor zielony;
- brama wjazdowa o szerokości min. 3,0 m;
- słupki i furtka malowane farbami proszkowymi poliestrowymi;

#### Beton

Beton C12/15 powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206 wraz z krajowym uzupełnieniem PN-B-06265.

#### Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 (norma wycofana).

#### Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać BN-85/6753-02. Lepik asfaltowy według PN-74/B-26640. Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415

#### Kruszywo na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13043:2004. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót są:

- grunt z dokopu
  - piasek średni - do podsypek, obsypek i zasypek wstępnych i zasadniczych,
  - piasek gruby,
  - żwir wg PN-B-02481:1998,
- grunt rodzimy – do zasypek zasadniczych.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inspektor Nadzoru.

Do wykonywania mieszanek betonowych do nawierzchni drogowych należy stosować kruszywa łamane, żwirowe, piasek o maksymalnym wymiarze ziaren do 31,5 mm, pozbawiony domieszek gliniastych ( < 5% ) spełniających wymagania norm branżowych. W przypadku wykonywania nawierzchni dwuwarstwowo, do warstwy górnej należy stosować kruszywa łamane i/lub żwirowe płukane, o maksymalnym wymiarze ziaren do 8,0 lub 16,0 mm, zależnie od grubości warstwy. Udział kruszywa łamanego w mieszance o uziarnieniu do 8 mm powinna wynosić co najmniej 50%, a w mieszance powyżej 8 mm co najmniej 35%. Do warstwy dolnej można stosować kruszywo z recyklingu pod warunkiem spełnienia parametrów betonu na zarobach próbnych.

#### Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej, jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni, należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom norm branżowych. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

#### Domieszki napowietrzające

Do napowietrzania mieszanki betonowej należy stosować domieszki napowietrzające, zgodnie z normą PN-EN-934-2:1999 lub aprobatą techniczną. Wykonanie mieszanek betonowych z domieszkami napowietrzającymi oraz sposób oznaczania w nich zawartości powietrza, powinien być zgodny z PN-EN 12350-7:200.

#### Masy zalewowe lub wkładki uszczelniające

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, budowane na gorąco lub zimno, albo wkładki uszczelniające, posiadające aprobatę techniczną.

#### Materiały do pielęgnacji nawierzchni betonowej

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- włókniny,

- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

Elementy prefabrykowane:

- kostki betonowe, w tym kostka betonowa wibroprasowana, kolor szary, o wymiarach 8x10x20 cm,
- krawężniki betonowe o wymiarach 15x30x100 cm,
- obrzeża betonowe 6x30x100 cm,
- kostka betonowa wibroprasowana w kolorze czerwonym/szarym 20x10x6 cm.

Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowych elementów prefabrykowanych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej.

Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek, krawężników, płyt powinna być równa i szorstka, a krawędzie równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi nie powinny przekraczać wartości podanych w normach i aprobaty technicznych.

Wytrzymałość na ściskanie.

Wytrzymałość na ściskanie kostki betonowej po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

Nasiąkliwość

Nasiąkliwość prefabrykowanych elementów betonowych powinna odpowiadać wymaganiom normy branżowej i wynosić nie więcej niż 5%.

Odporność na działanie mrozu

Odporność prefabrykowanych elementów betonowych na działanie mrozu winna być badana zgodnie z wymogami norm branżowych. Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania prób jest wystarczająca, jeśli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5%,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.

Ścieralność

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

Materiały do produkcji betonowych elementów prefabrykowanych

Cement

Należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom norm branżowych.

Kruszywo

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom norm branżowych. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

## Dodatki

Stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość, oraz większą odporność na niskie temperatury i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

## Woda

Do produkcji elementów prefabrykowanych należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom norm branżowych.

## 2.3. Składowanie materiałów

### Rury

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur, powodując ich deformację. Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kółków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

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

### Armatura

Zasuwy zaleca się magazynować i transportować w koszach lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki z żywicy epoksydowej, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu.

Zasuw, poddanych wpływom promieniowania słonecznego, a niezabezpieczonych lakierem przeciw UV, nie należy przez dłuższy czas przechowywać na wolnym powietrzu. Armatura winna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i bakteriologicznych.

### Hydranty

Hydranty należy magazynować na paletach – w pozycji leżącej na odpowiednich przekładkach drewnianych lub z wykorzystaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej.

### Kształtki i złączki

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

### Kręgi, prefabrykaty betonowe

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### Włazy kanałowe i stopnie

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.

### Studzienki z tworzyw sztucznych

Elementy studzienek z tworzyw sztucznych mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Studzienki powinny być posegregowane według średnic. Powinno być zachowane wolne przejście pomiędzy rzędami studzienek gwarantujące możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

### Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i funkcjami kruszyw.

### Składowanie kruszywa do robót drogowych

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

### Płyty betonowe chodnikowe i drogowe

Płyty betonowe powinny być składowane rębem, płaszczyznami górnymi ku sobie, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane według rodzajów, odmian i gatunków. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

### Kostki betonowe chodnikowe i drogowe

Kostki betonowe z zakupu należy składować na paletach producenta. Kostki betonowe z odzysku należy ustawiać na podkładkach drewnianych oraz zabezpieczać krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami drewnianymi.

### Krawężniki i obrzeża

Krawężniki i obrzeża należy składować w pozycji wbudowania. Składowanie powinno być zorganizowane w sposób chroniący materiał przed jego uszkodzeniem mechanicznym i przed wpływem ewentualnych, szkodliwych czynników zewnętrznych z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość składowanego materiału.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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 ST, programie zapewnienia, jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora

Nadzoru, nie może być później zamieniany bez jego zgody. Sprzęt, maszyny i urządzenia, które nie gwarantują zachowania warunków Umowy zostaną przez Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie będą dopuszczone do robót.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych, podstawowych i końcowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni niezbędny sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych, m.in.:

- piłę motorową łańcuchową,
- żuraw budowlany samochodowy o nośności do 10 ton,
- koparkę podsiębierną 0,25 m<sup>3</sup> do 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharkę kołową lub gąsienicową do 100 KM,
- równiarkę samojezdną,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie:
  - zagęszczarkę wibracyjną,
  - ubijak spalinowy,
- walec wibracyjny,
- ciągnik kołowy,
- beczkowóz,
- spycharkę gąsienicową,
- obudowę ścian wykopu w liczbie umożliwiającej odbiór przez Inspektora Nadzoru odcinka robót zanikających,
- pompy odwadniające, igłofiltry, szalunki, ścianki szczelne.

Powyższa lista zestawienia sprzętu nie jest zamknięta i może zostać poszerzona/zmieniona w zależności od podjętych zamierzeń budowlanych i przyjętego przez Wykonawcę sposobu realizacji celu zamówienia.

### 3.3. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni niezbędny sprzęt montażowy (w tym sprzęt do przewiertów horyzontalnych), m.in.:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy od 25 do 30 t,
- samochód beczkowóz 4 t,
- przyczepę dłuźycową do 10 t,
- żurawie samochodowe 5-6 t,
- wciągarkę ręczną 3-5 t,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądowórczy trójfazowy przewoźny,
- pojemnik do betonu do 0,75 m<sup>3</sup>.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

Powyższa lista zestawienia sprzętu nie jest zamknięta i może zostać poszerzona w zależności od sposobu wykonania podjętych zamierzeń budowlanych.

### 3.4. Sprzęt do robót betonowych

Roboty związane z wykonaniem ław i krawężników należy wykonywać ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- betoniarek samochodowych do przewozu gotowego betonu,

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy podsypki powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

Roboty związane z wykonaniem zjazdu i chodników z kostki betonowej brukowej należy wykonywać ręcznie przy zastosowaniu sprzętu pomocniczego:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, wibrator powierzchniowy z zabezpieczoną płytą (np. gumą), ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- żurawia samochodowego do przemieszczania palet kostki brukowej
- walców samojezdnych wibracyjnych,
- przewoźnych zbiorników wody,
- zagęszczarek mechanicznych,
- specjalistycznych narzędzi.

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni betonowych należy wykonywać przy zastosowaniu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej,
- przewoźnych zbiorników na wodę (do pielęgnacji),
- zagęszczarek płytowych, walców wibracyjnych.

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni utwardzonych żwirem i tłuczniem, w tym z naprawą nawierzchni ziemnej, należy wykonywać przy zastosowaniu:

- równiarki lub sprzętu rolniczego (plugi, brony, kultywatory) – do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych,
- walców wibracyjnych.

Sprzęt pod względem typów i wielkości winien odpowiadać wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót i być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

### 3.5. Sprzęt do robót elektroenergetycznych

Sprzęt, odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom, zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

## 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. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. 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 nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi 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.



#### 4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych oraz kształtek kanalizacyjnych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem zgodnie z instrukcją producenta rur. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji wzdłuż środka transportu, z wyjątkiem rur betonowych o stosunku średnicy nominalnej do długości, większej niż 1,0 m, które należy przewozić w pozycji pionowej i tylko w jednej warstwie. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

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

#### 4.3. Transport złączy i armatury

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### 4.4. Transport hydrantów

Hydranty należy magazynować na paletach w pozycji leżącej na odpowiednich przekładkach drewnianych, lub z wykorzystaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Na czas transportu należy zabezpieczyć hydranty przed przemieszczaniem się i możliwością powstania uszkodzeń mechanicznych powłoki. Króćce przyłączy kołnierzowych hydrantów są zabezpieczone zaślepkami z tworzywa, których demontaż winien nastąpić bezpośrednio przed montażem zasuw.

Niedopuszczalne jest z uwagi na możliwość uszkodzenia powłoki, używanie zawiesi stalowych lub łańcuchów do bezpośredniego opasania hydrantów, zrzucanie do wykopu lub ciągnięcie po terenie itp. Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki z żywicy epoksydowej, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu. Armatura winna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i bakteriologicznych.

#### 4.5. Transport kręgów i prefabrykatów betonowych i żelbetowych

Transport kręgów i prefabrykatów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1200 mm należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### 4.6. Transport studzienek PVC

Gotowe studzienki z tworzyw sztucznych należy przewozić w pozycji pionowej lub poziomej z zachowaniem ostrożności jak dla wyrobów z tworzyw sztucznych.

#### 4.7. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

#### 4.8. Transport mieszanki betonowej

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

#### 4.9. Transport kruszyw

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem. Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z warunkami technicznymi. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement

workowany należy przewozić dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem. Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody.

#### 4.10. Transport betonu

Gotowy beton należy przewozić z wytwórni betonu na teren budowy w betoniarkach samochodowych umożliwiających mieszanie podczas transportu i dostarczenie jednorodnej mieszanki betonowej, zapobiegających rozsegregowaniu betonu w czasie transportu.

#### 4.11. Transport elementów betonowych

Krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości warstwy. Kostki betonowe można przewozić dowolnymi środkami transportu, na paletach transportowych producenta. Transport krawężników i obrzeży betonowych powinien odpowiadać wymaganiom warunkom technicznym.

#### 4.12. Transport elementów elektrotechnicznych

Samochody skrzyniowe i inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom, zawartym w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych, należy przestrzegać zaleceń ich wytwórców, w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniami się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie, czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.;
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- projekt zagospodarowania placu budowy, który powinien składać się z części opisowej i graficznej,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
- projekt organizacji budowy,

- projekt technologii i organizacji montażu (dla obiektów prefabrykowanych lub elementów konstrukcyjnych o większych gabarytach lub masie, dla obiektów o skomplikowanej technologii).

## 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek aktualizacji uzgodnień branżowych z gestorami uzbrojeń.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej liczby reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi Nadzoru. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nadziemnego i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą wypompowywaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę, co najmniej następujące warunki: górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać, co najmniej 15 cm ponad szczelnie przylegający teren;

- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

Przed lub w trakcie prowadzenia robót ziemnych należy zamontować urządzenia odwodnieniowe i wykonać instalacje odwodnieniowe, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia i instalacje odwodnieniowe należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenie wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego przewodu, ani też w podłożu obiektów sąsiednich. W trakcie realizacji robót ziemnych ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokości 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 – 50 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu, przewodu oraz kontrolę rzędnych. Przed rozkopaniem drogi (jej pobocza) i jej częściowym zajęciem, bądź wykonaniem przewiertów należy powiadomić jej zarządcę i dokonać formalności określonych w warunkach uzgodnień. Przed rozpoczęciem robót na danym odcinku drogi (ulicy), Wykonawca winien powiadomić wszystkich mieszkańców przyległych posesji, podając przewidywane utrudnienia oraz termin rozpoczęcia i zakończenia prac. Przed rozpoczęciem Robót ziemnych należy wykonać próbne ręczne przekopy, celem zinventaryzowania istniejącego uzbrojenia. W przypadkach wątpliwych należy zwrócić się do właściciela danego uzbrojenia.

Istniejące uzbrojenie, krzyżujące się z projektowanymi sieciami, należy zabezpieczyć poprzez obudowanie i podwieszenie w wykopie.

Przed rozpoczęciem wykopów należy:

- na całej długości danego odcinka prac zainstalować bariery ochronne typu U-20 oraz tabliczki ostrzegawcze zawierające treść: „Uwaga! Zakaz wstępu! Głębokie wykopy”.
- tam, gdzie zostało to zaplanowane w projekcie organizacji ruchu, ustawić oznakowanie pionowe, wykonane za pomocą znaków odblaskowych. Znaki pionowe powinny być o klasę wyższe niż wszystkie istniejące w obrębie prowadzonych robót.
- przygotować nocne oświetlenie wykopu.

## 5.3. Prace rozbiórkowe

Nie przewiduje się prowadzenia trwałych robót rozbiórkowych.

#### 5.4. Ocena stanu technicznego budowli sąsiadujących z terenem prowadzonych robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m od trasy sieci wodociągowej i kanalizacji ściekowej, a w przypadku stosowania młota pneumatycznego, dla budynków mieszczących się w odległości mniejszej niż 20 m wykona mury oporowe i sporządzi odpowiednie protokoły.

#### 5.5. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu. Wykopy należy wykonywać jako wąskoprzestrzenne, zgodnie warunkami technicznymi oraz wg:

- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- BN-62/8836-01 Roboty ziemne. Wykopy tunelowe dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania przy odbiorze.
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.

Wykopy realizować jako otwarte, wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z umocnieniem ścian lub bez (do głębokości 2 m), jeśli warunki lokalne na to pozwolą.

Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt powinien być składowany w nasypie wzdłuż jednej strony wykopu w odległości min. 1 m od krawędzi wykopu, tam gdzie pozwalają na to warunki. Grunt z wykopu studzienek i przewodów kanalizacyjnych oraz wodociągowych rozplantować w miejscu jego powstania lub wywieźć na składowisko odpadów innych niż niebezpieczne.

Głębokość układania przewodów wod.-kan. została przedstawiona na rysunkach profili sieci w DT. Minimalna szerokość wykopu pomiędzy ścianą rury, a ścianą wykopu określona została w DP. Oś przewodu w wykopie, powinna być wytyczona i oznakowana.

Obudowę rurociągu (w postaci podsypki, obsypki i zasypki piaskowej) stosować dla odcinków każdej rury innej niż wzmocniona (RC), która nie wymaga wykonywania dodatkowej obudowy. Konieczność wykonywania podsypki wynika w przypadku występowania jednego z następujących czynników:

- w gruncie rodzimym występują cząstki o rozmiarach przekraczających 22 mm dla  $DN \leq 200$  lub 40 mm dla  $DN > 200$ ,
- występują grunty skaliste lub luźne kamienie krzemowe o ostrych krawędziach, wietrzeliny, rumosze, gliny, ropy, piasek pylasty,
- nośność gruntu jest zbyt mała – np. torfy, muły,
- inne powody, jak np. grunt nie nadaje się lub jest trudny do zagęszczania.

Ten sam rodzaj gruntu stosować na podsypkę dolną (znajdującą się pod dnem przewodu), podsypkę górną (znajdującą się pod dolną częścią podpierającą przewód na obwodzie), obsypkę (warstwa do grzbietu przewodu) i zasypkę wstępną (warstwa wypełniająca nad wierzchem rury). Zasypkę główną realizować gruntem rodzimym.

W trakcie wykonywania robót montażowych rurociągów i związanych z nimi robót ziemnych, przy wykonywaniu strefy osadzenia przewodu mogą zaistnieć następujące przypadki:

- grunt w wykopie nadaje się do bezpośredniego ułożenia przewodu na nienaruszonym, dobrze wyrównanym, płaskim podłożu. Podsypkę górną, obsypkę, oraz zasypkę wstępną wykonać z wyselekcjonowanego (w razie konieczności przesianego) gruntu rodzimego przy odpowiednim nadzorze wykonania robót ziemnych. Nie dotyczy to przewodów wzmocnionych o zwiększonej odporności na propagację pęknięć niewymagających stosowania strefy osadzania przewodu.

- grunt na dnie wykopu nadaje się do uformowania w taki sposób, że przewód może mieć zapewnione podparcie na spodzie rury. Dno wykopu stanowi podsypkę dolną i część podsypki górnej. Pozostałą część podsypki górnej oraz obsypkę i zasypkę wykonywać zgodnie z ustaleniami zawartymi w DP. Grunt stosowany do wykonania obudowy może pochodzić z selekcji urobku w czasie wykonywania wykopu lub być dostarczona z zewnątrz.
- dno wykopu ze względu na występowanie gruntów twardych i skalistych z występującymi ostrymi kamieniami, wymaga wykonania podsypki z materiału dostarczonego z zewnątrz. W takim przypadku należy wykonać wykop głębszy o około 0,15 m i wypełnić go podsypką dolną w postaci ławy, na całym dnie wykopu, z materiału gruntowego przewidzianego w DP.
- grunt rodzimy jest o niskiej nośności, np. torf o głębokości zalegania do 0,6 m poniżej głębokości ułożenia przewodu. Wówczas należy usunąć całkowicie grunt o małej nośności i zastąpić go warstwą gruntu obcego w postaci ławy do głębokości ułożenia przewodu. Dno wykopu oraz ściany boczne w strefie zalegania torfu zabezpieczyć geowłókniną spełniającą rolę rozdzielczo-filtracyjną nie dopuszczającą do przenoszenia przez wodę gruntową z torfu lekkich frakcji pylistych do strefy ułożenia przewodu.
- występują do dużej głębokości grunty o małej nośności np. torfy i ściśliwe muły, i co jest z tym najczęściej związane, występuje woda gruntowa powyżej strefy ułożenia przewodu. Należy wówczas usunąć grunt rodzimy do głębokości 30 cm poniżej spodu przewodu i dno wykopu, ściany boczne oraz zasypkę wstępną do wysokości 30 cm ponad przewodem, a więc całą strefę ułożenia przewodu, wypełnioną gruntem obcym, odizolować warstwą geowłókniny.

Przypadki powyższe należy zweryfikować z dokumentacją geotechniczną oraz lokalnie na budowie z gruntem występującym w miejscu wykonywania prac ziemno-montażowych.

Sieci i obiekty związane z budową pompowni ścieków i kanalizacji sanitarnej należy posadzić na rzędnych projektowanych po całkowitym usunięciu gleby, nasypów niekontrolowanych oraz gruntów warstwy nienośnej. W razie potrzeby należy dokonać wymiany gruntu: nienośne podłoże wybrać do gruntu nośnego (min. 30 cm poniżej planowanego dna kanału, studni, lub przepompowni i wypełnić wykop piaskiem średnioziarnistym z ubiciem na mokro do poziomu posadowienia kanału. Dopuszcza się wykorzystanie do tych celów – po przesianiu – nagromadzonego nadmiaru piasku z innych odcinków robót – po zaakceptowaniu jego parametrów przez Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora.

Prace ziemne należy prowadzić tak, aby minimalizować naruszenia naturalnej struktury gruntu, co może prowadzić do obniżenia jego właściwości mechanicznych, a co za tym idzie do obniżenia nośności podłoża.

Należy zachować minimalną szerokość wykopu, zależną od średnicy rury. Prowadzone prace ziemne i odwodnieniowe nie mogą naruszyć stateczności obiektów istniejących, tj. dróg i instalacji podziemnych. Podczas robót należy zwrócić szczególną uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne oraz naziemne linie elektroenergetyczne, zwłaszcza średniego napięcia.

Wytyczenia trasy kolektora, osi i rzędnych studzienek winien dokonać uprawniony geodeta.

Wykopy liniowe pod kolektor grawitacyjny sieci kanalizacyjnej

Roboty ziemne obejmują:

- usunięcie gleby, nasypów niekontrolowanych oraz gruntów warstwy nienośnej, do głębokości gruntu nośnego,
- wymianę ewentualnych gruntów nienośnych,
- wymianę gruntów trudno zagęszczalnych i gliniastych w pasie jezdni o nawierzchni utwardzonej,
- wykopy ciągle wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych,
- ręczne wykopy w pobliżu zlokalizowanego uzbrojenia podziemnego,
- ręczne zniwelowanie dna wykopu (w gruntach piaszczystych kanały można posadzić bezpośrednio na gruncie rodzimym, pozbawionym kamieni - przesianym),

- ręczne przygotowanie podłoża wypełnionego piaskiem średnioziarnistym z ubiciem na mokro do poziomu posadowienia kanału, z uformowaniem na kąt  $90^\circ$ , tak aby do podłoża przylegała  $\frac{1}{4}$  obwodu rury (dotyczy kanałów grawitacyjnych),
- ręczne wykonanie zagęszczonych podsyppek z piasku średnioziarnistego,
- uformowanie dołków montażowych w miejscach połączeń rur,
- ręczne wykonanie zagęszczonej obsypki ochronnej przewodu, warstwami, z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu, do wysokości 30 cm nad lico rury, gruntem rodzimym po przesianiu, o ile jego parametry na to pozwalają, bądź żwirem z dowozu,
- wykonanie zasyпки wykopu gruntem rodzimym z zagęszczeniem mechanicznym w strefie kanału do uzyskania stopnia zagęszczenia w wielkości  $I_{dmin} = 90\%$ , pod drogami  $I_{dmin} = 98\%$ ,
- w pasach jezdni o nawierzchni utwardzonej, w przypadku gruntów nienośnych, trudno zagęszczalnych i gliniastych - wykonanie zasyпки wykopu gruntem wymienionym z zagęszczeniem mechanicznym w strefie kanału do uzyskania stopnia zagęszczenia w wielkości  $I_{dmin} = 90\%$ , pod drogami  $I_{dmin} = 98\%$ ,
- zagęszczenie nasypów: do wysokości 30 cm ponad lico rury zagęszczać ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach, zwracając uwagę by nie zagęszczać bezpośrednio dotykając rury; pozostałą część wykopu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo, co 15 cm, gruntem rodzimym,
- wywóz nadmiaru gruntu (z wypełnieniem obowiązków wynikających z ustawy o odpadach).

Wykopy liniowe pod przewody wodociągowe i tłoczne z rur PE PE-100 RC

Roboty ziemne obejmują:

- usunięcie gleby, nasypów niekontrolowanych oraz gruntów warstwy nienośnej,
- wymianę gruntów nienośnych,
- wykopy ciągłe wąskoprzestrzenne o ścianach skarpowanych z bezpiecznym nachyleniem skarp,
- ręczne wykopy w pobliżu zlokalizowanego uzbrojenia podziemnego,
- ręczne zniwelowanie dna wykopu,
- ręczne wykonanie zagęszczonej obsypki ochronnej przewodu, warstwami, z jednoczesnym demontażem szalunku przydennej części wykopu, do wysokości 30 cm nad lico rury, gruntem rodzimym bez kamieni
- wykonanie zasyпки wykopu gruntem rodzimym, zasypując warstwowo, co 15 cm z zagęszczeniem mechanicznym w strefie kanału do uzyskania stopnia zagęszczenia w wysokości  $I_{dmin} = 90\%$ , pod drogami  $I_{dmin} = 98\%$ ,
- zagęszczenie nasypów: mechanicznie przy pomocy średnich i ciężkich urządzeń mechanicznych,
- wywóz nadmiaru gruntu (z wypełnieniem obowiązków wynikających z ustawy o odpadach).

Wykopy liniowe pod instalację elektroenergetyczną przepompowni

Roboty ziemne obejmują:

- wykonanie na całym odcinku wykopu otwartego wąskoprzestrzennego o ścianach pionowych, bez umocnienia, dla kabla łącznie z przepustami. Głębokości wykopów powinny być dostosowane do głębokości ułożenia kabli określonej w DP. Szerokość dna wykopu nie powinna być mniejsza niż 0,3 m. W przypadku układania w rowie więcej niż jednego kabla szerokość należy zwiększyć tak, aby po ułożeniu kabli odległość ścianki wykopu od skrajnego kabla nie była mniejsza niż 0,15 m.
- wyrównanie i ukształtowanie dna wykopu przed ułożeniem kabli. Podłoże powinno być wyrównane i ubite.
- wykonanie podsypki z piasku przesianego o grubości 10 cm i zasyпки o grubości 10 cm;
- zasypanie wykopu ziemią rodzimą i zagęszczenie do wartości  $I_{dmin} = 98$  pod przewidywaną do utwardzenia powierzchnię terenu przepompowni, i do wartości  $I_{dmin} = 90\%$  w pozostałych przypadkach,

- wywóz nadmiaru gruntu (z wypełnieniem obowiązków wynikających z ustawy o odpadach).

Wykopy pod obiekty sieciowe (przepompownię, studnie kanalizacyjne i inne)

Roboty ziemne obejmują:

- usunięcie gleby, nasypów niekontrolowanych oraz gruntów warstwy nienośnej,
- mechaniczne wykopy jamiste,
- wymianę gruntów nienośnych,
- szalowanie wykopu,
- przygotowanie podłoża do posadowienia studni lub zbiornika przepompowni,
- zasypanie wykopu ziemią rodzimą i zagęszczenie;
- wywóz nadmiaru gruntu (z wypełnieniem obowiązków wynikających z ustawy o odpadach).

Wykopy pod przepompownię należy wykonywać mechanicznie i/lub ręcznie, w obudowie ścian wykopu. Wykopy ręczne wspomagać mechanicznym transportem urobku (żurawik). Posadowioną przepompownię zasypywać ziemią (pospółką) nie zawierającą kamieni warstwami co 25 cm z jednoczesnym zagęszczeniem do wartości  $I_{dmin} = 90\%$ . Wykonane prace musi odebrać Inspektor Nadzoru, uprawniony przez Inwestora.

Wykopy pod fundamenty urządzeń na terenie przepompowni

Roboty ziemne obejmują:

- dla fundamentu szafy sterowniczej: ręczne wykonanie wykopu na głębokość 80 cm,
- dla fundamentu żurawika: ręczne wykonanie wykopu o wym. 30x30 cm na głębokość 100 cm,
- dla fundamentu lampy oświetleniowej: ręczne wykonanie wykopu o wym. 30x30 cm na głębokość 100 cm,
- uporządkowanie terenu.

Wykopy związane z wykonaniem ogrodzenia przepompowni

Roboty ziemne obejmują:

- ręczne wykonanie wykopu liniowego pod fundament ogrodzenia o szerokości 60 cm na głębokość 80 cm,
- uporządkowanie terenu.

Roboty ziemne związane z utwardzeniem terenu przepompowni

Roboty ziemne będą polegały na wybraniu gruntu na powierzchni obrysu ogrodzenia, powiększonej o 10 cm na każdym z boków, na średnią głębokość ok. 30 cm, celem wbudowania w to miejsce proponowanej konstrukcji nawierzchni. Istniejący grunt (po wybraniu 30 cm) należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia  $I_{dmin} = 98\%$ . Nadmiar gruntu należy wywieźć, postępując zgodnie z przepisami ustawy o odpadach.

Przekopy próbne w miejscach kolizji z istniejącymi sieciami

Roboty ziemne obejmują:

- ręczne wykonanie wykopu o wym. 200x80 cm na głębokość zlokalizowania istniejącego uzbrojenia,
- po zlokalizowaniu kabli – ułożenie rury ochronnej dwudzielnej, wykonanie podwieszenia,
- po zlokalizowaniu rurociągu – wykonanie podwieszenia,
- uporządkowanie terenu.

## 5.6. Roboty elektroenergetyczne

Rozdzielnice RZS należy zamontować na dedykowanym fundamencie betonowym lub fundamencie wykonanym zgodnie z opisem w niniejszej ST. Wyposażenie rozdzielnicy zamontuje i uruchomi dostawca przepompowni ścieków.

## 5.7. Roboty betonowe

Roboty betonowe dotyczą robót, jakie zostaną wykonane w trakcie budowy sieci kanalizacji ściekowej grawitacyjnej i tłocznej wraz z przepompownią ścieków, a mianowicie:

- fundamenty szafy zasilająco-sterującej przepompowni
- fundament żurawika, oświetlenia,
- warstwy wyrównawcze do posadowienia studni kanalizacyjnych,
- obetonowania wjazdów żeliwnych studni,
- obetonowanie kaskad,
- prace betonowe przy ogrodzeniu przepompowni.

Wszelki zakupiony w wytwórni beton powinien być wytworzony i transportowany zgodnie ze stosownymi normami krajowymi. Dostawca betonu musi gwarantować jego należyłą jakość. Wykonawca powinien uzyskać aprobatę uprawnionego przez Zamawiającego Inspektora Nadzoru dla źródła dostawy gotowych mieszanek betonu oraz udokumentować, że zakład dostarczający mieszanki ma aprobatę niezależnej instytucji wystawiającej certyfikat i może spełniać wymogi zamówienia.

Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

Wykonawca powinien odpowiednio powiadomić Inżyniera o zamiarze rozpoczęcia betonowania, nie później niż 24 godziny przed rozpoczęciem prac, celem sprawdzenia prawidłowości wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie. Betonowanie można rozpocząć po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy. Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości >0,75 m od powierzchni na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8 m). Beton powinien być dokładnie zagęszczony w jego końcowej pozycji w ciągu 30 minut od wylania z mieszacza chyba, że przewożony jest w pracujących ciągle urządzeniach mieszających, wtedy czas ten powinien wynosić do 2 godzin od wprowadzenia cementu do mieszacza i 30 minut od wylania z urządzenia mieszającego. Świeżo ułożoną mieszankę betonową w fundamentach bezpośrednich należy chronić przed wstrząsami oraz uderzeniami przez co najmniej 36 godz. od zakończenia betonowania w warunkach, gdy temperatura otoczenia nie spadła poniżej +10°C. W przypadkach wystąpienia niższej temperatury, czas ochrony betonu w okresie jego wiązania i twardnienia należy przedłużyć. Przebieg układania mieszanki betonowej powinien być rejestrowany w dzienniku budowy, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- robocze receptury mieszanek betonowych,
- konsystencja mieszanki betonowej.

Pielęgnacja betonu

Pielęgnacja świeżego betonu powinna zabezpieczać beton przed utratą wody niezbędnej dla wiązania elementu i przeciwdziałać powstawaniu rys skurczowych. Polega ona głównie na utrzymywaniu zewnętrznych powierzchni betonu w stanie wilgotnym przez:

- polewanie lub spryskiwanie wodą,
- osłonięcie powierzchni betonowych zwilżonymi matami jutowymi, bawełnianymi, słomianymi lub włókniną geotechniczną,
- wykonanie obrzeży w postaci wałków z zaprawy (na poziomych powierzchniach betonu) i zalanie wodą warstwą o głębokości 2-3 cm; przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać, a przed utratą wilgoci chronić przez przykrywanie folią,
- wykonanie powłok z preparatów do ochrony powierzchniowej świeżego betonu nanoszonych zwykle metodą natryskową.

Betonowanie w niskich temperaturach

Betonowanie przy temperaturach otoczenia poniżej 2°C dopuszczone będzie, jeżeli zostaną wykonane odpowiednie pomiary przy wylewaniu betonu w warunkach niskich temperatur.



## 5.8. Roboty drogowe – nawierzchniowe

Po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchni, Wykonawca może przystąpić do:

- wykonania koryta oraz profilowania celem uzyskania właściwych spadków,
- zagęszczenia podłoża do wskaźnika  $I_{dmin} = 98\%$ .

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowanie i zagęszczanie podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, uprawnionego przez Inwestora. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża, które ma być profilowane, należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu, przed profilowaniem, były o co najmniej 5 cm wyższe niż wymagane rzedne podłoża. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru branży drogowej, dowieźć dodatkowy grunt, spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych, i zagęścić warstwę do uzyskania wymaganej wartości wskaźnika zagęszczenia. Jeżeli rzedne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z normą branżową. Grunt zagęścić do wskaźnika  $I_{dmin} = 98\%$ . Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż  $\pm 20\%$ . Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża nastąpi przerwa w robotach, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem. W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany i samochodowy.

Grunt stabilizowany cementem

Za przygotowanie receptury mieszanki odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru. Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej:

- dla podbudowy pomocniczej – 6%,
- dla ulepszonego podłoża – 8%.

Grunt stabilizowany cementem może być produkowany od 15 kwietnia do 15 października, przy temperaturze otoczenia powyżej 5°C. Ewentualne rozszerzenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru, w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych. Wbudowanie gruntu stabilizowanego cementem powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Grunt stabilizowany cementem należy wbudowywać w nie zawilgocone koryto gruntowe. Zabrania się układania mieszanki w deszczu. Warstwa przed jej zagęszczeniem powinna być wyprofilowana i dokładnie wyrównana. Pochylenia poprzeczne i podłużne powinny być zgodne ze stanem pierwotnym. Złącza poprzeczne wynikające z początku lub końca dziennej działki roboczej należy wykonać przez równe pionowe odcięcie. Zagęszczenie należy przeprowadzić zawsze od krawędzi najniższej do najwyższej dla danego przekroju poprzecznego. Zagęszczenie mieszanki musi być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem w betoniarnie. Wskaźnik zagęszczenia mieszanki powinien wynosić  $I_d \geq 0,98$ . Wymagana jest pielęgnacja wykonanej warstwy gruntu stabilizowanego cementem przez okres minimum 7 dni poprzez skrapianie jej wodą. Nie należy dopuścić do wyschnięcia warstwy gruntu stabilizowanego cementem, aby nie powstały pęknięcia skurczowe. Zagęszczona warstwa z gruntu stabilizowanego cementem w betoniarnie powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- prawidłową równością podłużną.

Nierówności mierzone łąką lub planografem nie mogą przekraczać 9 mm. Ilość miejsc wskazujących odchylenia nie może przekraczać 15 na 1 km oraz 2 na jednym hektometrze. Pomiaru spadków poprzecznych dokonuje się co 100 m na prostej, w 5 miejscach na łukach.

Kruszywo stabilizowane cementem

Za przygotowanie receptury odpowiada Wykonawca robót, który przedstawi ją Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych materiałów, zaakceptowanych wcześniej przez Inspektora Nadzoru. Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normom branżowym. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w recepcie laboratoryjnej mieszanki, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu. Warstwa kruszywa stabilizowanego cementem powinna wynosić 20 cm.

Podbudowa betonowa

#### Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą branżową. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej. Układanie podbudowy z chudego betonu po dostarczeniu na miejsce wbudowania należy wyrównać ręcznie. Podbudowę z chudego betonu należy wykonywać w jednej warstwie o grubości 20cm, po zagęszczeniu. Po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z normą branżową, (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

#### Spoiny robocze

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 1 m dla spoiny poprzecznej.

#### Nacinanie szczelin

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości. Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0. W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

#### Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona przez przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni. Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru. Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru.

### Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu, oraz mroz. Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy. Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta kolejnymi warstwami nawierzchni.

### Wykonanie ław

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z normą branżową. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej  $I_{dmin} = 98\%$ . Wykonanie ław powinno być zgodne z normą branżową. Ławy betonowe z oporem należy wykonywać w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami norm branżowych, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

### Wykonanie podsypki cementowo - piaskowej

Warstwa podsypkowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie jej zgodnie z dokumentacją projektową. Podsypkę cementowo – piaskową wykonać należy w stosunku 1:4. Mieszanka powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną 3 cm. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy podsypki należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa podsypki powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od  $I_{dmin} = 98\%$ , według próby Proctora, przeprowadzonej według normy branżowej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z normą branżową.

### Ustawienie krawężników betonowych

Przed przystąpieniem do układania krawężników z odzysku, składowanych przez czasokres trwania Robót ziemnych i montażowych na Terenie Budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru. Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawianie krawężników na ławie betonowej należy wykonywać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### Wykonanie obrzeży

Przed przystąpieniem do układania obrzeży betonowych z odzysku, składowanych przez czasokres trwania robót ziemnych i montażowych na terenie budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru. Ustawianie obrzeży należy wykonywać na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu. Zewnętrzna ścianka obrzeża od strony trawnika powinna być po jego ustawieniu obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2, lub piaskiem. Przed zalaniem zaprawą spoiny należy oczyścić i zmyć wodą.

### Wykonanie chodnika z kostki betonowej brukowej

#### Prace przygotowawcze

Prace przygotowawcze związane z wykonaniem koryta pod chodnik, wyprofilowaniem zgodnie z założonymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zagęszczeniem podłoża i podsypki należy wykonać zgodnie z punktami powołanymi w niniejszej ST. Przed przystąpieniem do układania płyt z odzysku, składowanych przez czasokres trwania robót ziemnych i montażowych na terenie budowy, należy dokonać oceny ich przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru.

### Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej wibroprasowanej

Przed przystąpieniem do układania kostki betonowej z odzysku, składowanej przez czasokres trwania robót ziemnych i montażowych na terenie budowy, należy dokonać oceny jej przydatności do ponownego wbudowania. Wyniki oceny muszą być przedstawione do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru. Dla nawierzchni przewidzianej jako utwardzenie terenu przepompowni, zakupione elementy betonowe winny spełniać wymagania techniczne określone we właściwej Aprobacie Technicznej dla gatunku 1, a Wykonawca winien zapewnić dostawę materiałów spełniających te wymagania wraz ze świadectwami badań i klasyfikacji wydanymi przez producenta. Kostki należy układać na uprzednio odebranej podbudowie na warstwie podsypki cementowo-piaskowej (1:4) o grubości 3 cm, stanowiącej warstwę wyrównawczą. Elementy nawierzchni należy układać stosując uprzednio uzgodniony wzór oraz projektowane spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni, możliwie ściśle, przestrzegając wiązania i dopuszczalnej szerokości spoin (ok. 2 ÷ 3 mm), jednocześnie na całej szerokości pasa drogowego stosując odpowiednie szczeliny dylatacyjne. Spoiny, po ostatecznym dogęszczeniu i wyprofilowaniu nawierzchni, należy wypełnić zasypką z drobnoziarnistego piasku. Ubijanie ułożonych w nawierzchni prefabrykatów polega na trzykrotnym przejściu płyty wibracyjnej przed spoinowaniem i po spoinowaniu. Płyta wibracyjna do robót nawierzchniowych (z warstwą ochronną, np. gumą) powinna dysponować siłą odśrodkową 16÷20 kW, powierzchnią roboczą 0,35÷0,50 m<sup>2</sup> i częstotliwością 75÷100 Hz. Zabrania się dokonywania cięć wzoru nawierzchni w pasie roboczym (szczególnie w łukach) jezdni i chodników. Oceny jakości wbudowanego materiału należy dokonywać na bieżąco zgodnie z wymaganiami właściwej aprobaty technicznej. Po zakończeniu robót, na każdym odcinku, należy sprawdzić zgodność wykonania nawierzchni z założeniami projektu pod względem geometrii nawierzchni i spadków podłużnych i poprzecznych oraz łuków. Dopuszczalne są następujące odchylenia: od wymaganej niwelety ± 5 cm w przekroju podłużnym i ± 1 cm w przekroju poprzecznym, od wymaganej osi ± 1 cm, od wymaganej geometrii w rzucie poziomym ± 5 cm.

### Wykonanie nawierzchni betonowej

#### Przygotowanie podbudowy

Podbudowę z chudego betonu należy przygotować zgodnie z opisem robót w niniejszej specyfikacji.

#### Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Składniki betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-B-

06250:1988 lub PN-EN 206-1:2000. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

#### Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy branżowej. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, przy pomocy mechanicznych urządzeń wibracyjnych, zapewniających jednolite zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

#### Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować jej pielęgnację preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym aprobatę techniczną, jak najszybciej po zakończeniu wbudowywania betonu. W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60 %) powierzchnia betonu powinna być dodatkowo pielęgnowana wodą. Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru.

Budowa nawierzchni żwirowej (dojazd do przepompowni)

#### Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki żwirowej

Mieszanka żwirowa o optymalnym uziarnieniu powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki. Grubość rozłożonej warstwy mieszanki powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość wymaganą 5 cm. Mieszanka po rozłożeniu powinna być zagęszczona przejściem walca statycznego gładkiego. Zagęszczenie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od jej dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku górnej krawędzi. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika nie mniejszego niż  $I_{dmin} = 98\%$  maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Wilgotność mieszanki żwirowej w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki jest wyższa o więcej niż 2% od optymalnej, należy ją osuszyć w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, a w przypadku gdy jest niższa o więcej niż 2%, należy ją zwilżyć określoną ilością wody.

#### Pielęgnacja nawierzchni

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna, zraszając ją wodą ze zbiorników przewoźnych. Pojawiające się wklęsnięcia po okresie pielęgnacji wyrównuje się kruszywem, po uprzednim wzruszeniu nawierzchni za pomocą oskardów. Wczesne wyrównywanie wklęsnięć zapobiega powstawaniu wybojów.

Naprawa nawierzchni gruntowych

#### Profilowanie drogi

Profilowanie drogi ma za zadanie odtworzenia przekroju poprzecznego drogi. Zaleca się je wykonywać równiarkami. Grunt winien być nawilgocony. W czasie profilowania należy odtworzyć profil pierwotny drogi.

#### Odnowa nawierzchni przy zastosowaniu mieszanki optymalnej gruntowej

Po wykonaniu profilowania drogi należy rozścielić równą warstwą ustaloną z Inspektorem Nadzoru, ilość materiału doziarniającego (mieszanki żwirowej o optymalnym uziarnieniu); rozścielenie wykonać za pomocą samochodów – wywrotek lub układarek drobnego kruszywa, oraz równiarki. Rozścielony odziarniający materiał wymieszać bronami talerzowymi w jednorodną masę ze spulchnioną istniejącą

nawierzchnią, skrapiając jednocześnie wodą z beczkowsów, w celu zapewnienia mieszance wilgotności optymalnej.

## 5.9. Roboty montażowe

Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia w miejscu przyłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacji ściekowej.

Montaż przewodów sieci wodociągowej

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury z tworzyw sztucznych PE poprzez zgrzewanie doczołowe,
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką gumową lub elastomerową i nakrętką odporną na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki i/lub kolana.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5°C do +30°C. Wykonać zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody. Bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem. Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem.

Montaż hydrantów

Przed montażem należy w wykopie odpowiednio przygotować powierzchnię posadowienia hydrantu i zwrócić uwagę na jego głębokość zabudowy. Montaż przeprowadzać na odpowiednim łuku kołnierzowym ze stopką o średnicy 80 mm, który zapewnia poprawne ustawienie hydrantu. Kolano stopowe powinno być mocno posadowione, a powierzchnia kołnierza musi być pozioma. Do połączenia kołnierza hydrantu z łukiem stosować śruby nierdzewne. Śruby należy przykręcać równomiernie na krzyż. Wykonać odwodnienie hydrantu.

Hydrant posadzić tak, aby był zabezpieczony przed uszkodzeniem przez pojazdy, zwłaszcza w okresie zimowym (np. pługi śnieżne) - poza pasem ruchu pojazdów. Hydranty muszą zostać zainstalowane tak, aby nie powodowały utrudnienia w ruchu – poza wjazdami, furtkami, bramami wejściowymi. W przypadku wystąpienia takiej sytuacji, po wytyczeniu przez geodetę lokalizacji uzbrojenia, Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inspektora Nadzoru i ustalić zmianę lokalizacji.

Studzienki wodomierzowe

Studnie wodomierzowe montować jako elementy prefabrykowane, systemowe w wykonaniu z PE lub PVC, umożliwiające prowadzenie bieżącej eksploatacji i dostęp z poziomu gruntu. Stosować studzienki o korpusie wykonanym z rury polietylenowej lub PVC, o długości ok. 1500 mm, izolowanym na długości ok. 800 mm. Studzienkę wyposażać w instalację zawierającą:

- wodomierz skrzydełkowy wody zimnej,
- zawory odcinające kulowe lub grzybkowe,
- zawór antyskażeniowy EA,
- złączki redukcyjne, proste odcinki przed i za wodomierzem, kolanka, złączki skręcane gwintowane do rur PE, inne zgodne z DP.

Wodomierz usytuowany na wysokości ok. 30 cm od górnej krawędzi studzienki (ok. 5-10 cm od pokrywy termoizolacyjnej) musi umożliwiać odczyt wskazań z poziomu gruntu. Od góry studzienka wodomierzowa zabezpieczona musi być izolowaną pokrywą przenoszącą obciążenia do 15 kN (jeśli

nie wskazano inaczej w DP), dzięki czemu może być zabudowana w terenach zielonych i pasach drogowych o dopuszczalnym obciążeniu dla klasy A wg PN-EN 124-1:2015-7.

Wodomierz należy montować zgodnie z PN-B/10720 - Zabudowa zestawów wodomierzowych (norma wycofana), zawór antyskażeniowy - montować zgodnie z normą PN-EN 1717:2003.

Montaż uzbrojenia sieci kanalizacyjnej

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Spadki i głębokość posadowienia rurociągu przy przepływie grawitacyjnym powinny spełniać poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, zapewniające samooczyszczenie, tj. większe od 0,6 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze niż:
  - dla kanałów o średnicy 200 mm – 0,5%
  - dla odgałęzień o średnicy 160 mm – 2%
- największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu (3 m/s) i wynoszą dla rur PVC 10%.

Głębokość posadowienia kanału powinna zapewniać przykrycie nad wierzchem przewodu nie mniejsze niż 1,0 m (głębokość przemarzania gruntów wg PN-EN 1997-1:2008  $h_z = 1,0$  m). Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniej izolacji termicznej kanału, którą Wykonawca winien uwzględnić podczas robót.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku między dwoma studzienkami rewizyjnymi (długość około 40 – 50 m).

Kanały

Kanały ściekowe grawitacyjne należy wykonać z rur PVC-U kielichowych, łączonych na uszczelkę gumową. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności. Rury należy układać w temperaturze powyżej 0°C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8°C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem. Połączenia kanałów stosować należy zawsze w studziencie. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego – zbiorczego powinien zawierać się w granicach od 45° do 90°.

Uszczelnienia złączy przewodów rurowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi uszczelkami gumowymi. Rury kanałowe należy układać zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur.

Zgrzewanie rur wodociągowych i kanalizacji ściekowej ciśnieniowej

Montaż sieci z polietylenu PE100-RC wg wytycznych producenta a także wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Rurociągi tłoczne z polietylenu RC nie wymagają podsypki i obsypki piaskowej. Połączenie rur i kształtek metodą zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego.

Przygotowanie rur do zgrzewania

Zgrzewane końce rur należy przyciąć pod kątem prostym do ich osi. Po cięciu rur płaszczyzna przecięcia wymaga wyrównania i oczyszczenia mechanicznego, włącznie z usunięciem pyłu materiałowego z powierzchni zgrzewanej, oraz dokładnego odtłuszczenia. Powierzchnie zgrzewane w żadnym wypadku nie mogą być dotykane rękami. Obróbka powierzchni zgrzewanych powinna mieć miejsce bezpośrednio przed zgrzewaniem.

#### Proces zgrzewania - zgrzewanie doczołowe

Metoda polega na łączeniu odcinków rur poprzez zgrzanie za pomocą płyty grzewczej, umieszczonej pomiędzy zgrzewanymi elementami. Zgrzewane elementy należy docisnąć do elementu grzewczego z wymaganą do wyrównania siłą, aż do całkowitego przylegania powierzchni i powstania wypłytki. Po upływie czasu nagrzewania usunąć element grzewczy, a elementy łączone spoić ze sobą i docisnąć, zwiększając siłę docisku do osiągnięcia ciśnienia spajania. Ciśnienie to należy utrzymywać w całym przedziale czasu chłodzenia. Chłodzenie następuje w warunkach otoczenia. Nie wolno przyspieszać chłodzenia wentylatorem czy wodą. Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka. Nagrzewanie należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta urządzenia. Wykonane złącza winny być poddane ocenie wg wytycznych producenta.

#### Proces zgrzewania - zgrzewanie elektrooporowe

Metoda polega na łączeniu odcinków rur elementem łączącym (kształtką elektrooporową). Prąd elektryczny przepływając przez element grzewczy, zatopiony w kształtce, powoduje roztopienie i połączenie materiałów z których wykonane są kształtka i rura. Oczyszczone i odtłuszczone końce rur należy wsunąć do elektrozłączki tak głęboko na ile pozwalają wewnętrzne wypustki ograniczające. Upewnić się że rury z obu stron weszły na taką samą głębokość oraz nie występują naprężenia między elektrozłączką a rurą. Siła docisku rury do powierzchni zgrzewu elektrozłączki powinna być na całej długości jednakowa. Zaleca się usztywnić połączenie elektrozłączki oraz rury tak aby nie nastąpiło przemieszczenie podczas procesu zgrzewania oraz stygnięcia. Podczas zgrzewania należy kontrolować wypływkę na elektrozłączce. Nagrzewanie należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta urządzenia. Wykonane złącza winny być poddane ocenie wg wytycznych producenta.

#### Odgałęzienia, przyłącza kanalizacyjne

Przy wykonywaniu odgałęzień należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa odgałęzienia powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie,
- minimalny przekrój przewodu odgałęzienia powinien wynosić 160 mm,
- włączenie odgałęzienia do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej lub inspekcyjnej o średnicy >400mm,
- spadki odgałęzień powinny wynosić min. 2%,

#### Studzienki kanalizacyjne włazowe

Studzienki kanalizacyjne wykonać jako betonowe o średnicy wewnętrznej 1200 mm. Przy wykonaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach 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 wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku gdy różnica rzędnych dna kanałów w studziencie przekracza 0,50 m należy stosować studzienki kaskadowe.

W studziencie wykonać kinetę. Kinetę 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. Spoczniki kinety powinny mieć spadek co najmniej 3% w kierunku kinety. Studzienki usytuowane w pasach drogowych (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego wg PN-EN 124-6:2015-07.

W ścianie studni należy zamontować mijankowo stopnie złazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m.

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 5 cm ponad poziomem terenu.



Dla montażu studzienek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych, w ramach ich zabezpieczenia przed uszkodzeniem podczas prac polowych, stosować kręgi betonowe o średnicy 1,0 m i wysokości 1 m wkopane w ziemię w miejscu montażu studzienki, na głębokość 0,5 m.

Wprowadzenia rur do studni

Wprowadzenie przewodów kanalizacyjnych do studzienek betonowych należy wykonać z zastosowaniem króćców przegubowo-dostudziennych i przystudziennych, wmontowanych fabrycznie w kinetę, bądź – w przypadku kaskady – w krąg betonowy. Wprowadzenie przewodów kanalizacyjnych z rur PCV do studzienek z tworzyw sztucznych należy wykonać przez bezpośrednie podłączenie bosego końca rury z posmarowaną środkiem poślizgowym uszczelką elastomerową do przystosowanego do tego celu kielicha w kinecie studzienki. Wprowadzenie przewodów kanalizacyjnych PE-RC do studzienek z tworzyw sztucznych należy wykonać z zastosowaniem króćców przejściowych.

Bezobsługowa przepompownia ścieków

Wykonawca robót winien zamówić i zakupić przepompownię ścieków złożoną z poniżej zestawionych elementów:

- komory pompowni o parametrach:  $\varnothing 1500$  mm , H = 3900 mm,
- wlot sieci grawitacyjnej 163,6 m n.p.m., wylot (rurociąg tłoczny) +164,40 m n.p.m.,
- dno 162,40 m n.p.m.
- materiał – polimerobeton
- pompy zatapialne 2 szt. w tym 1 rezerwowa,
- szafa zasilająco-sterownicza z wyposażeniem.

Rozmieszczenie wlotów, wylotów, innych otworów technologicznych zgodnie ze schematem przepompowni w DP.

Orurowanie technologiczne w przepompowni i prowadnice pomp należy wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej OH 18N9. Dane techniczne i wymagania dla zbiorników, ich wyposażenie oraz dane pomp dla poszczególnych przepompowni opisano w DP. Wymogi dotyczące sterowania, automatyki i zakresu monitoringu przepompowni, oraz dane techniczne i wyposażenie szafy opisano w DP.

Rury osłonowe

W miejscu skrzyżowania sieci kanalizacyjnej lub wodociągowej z siecią elektroenergetyczną lub teletechniczną stosować na istniejącym uzbrojeniu rury osłonowe. Stosować rury osłonowe jednościenne, gładkie, dzielone wzdłużnie. Sposób łączenia - poprzez przesunięcie dwóch połówek rury względem siebie (min. przesunięcie 50 cm). Sztywność obwodowa SN5 dla rury o średnicy 110 mm, SN6 (120 mm), SN10 (160, 200 i 225 mm).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,

- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

## 6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę, jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST.

W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych Wykonawcy w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpływać ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użytku dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia, jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

## 6.3. Kontrola, pomiary i badania

Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji ściekowej grawitacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2015-10. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy,
- weryfikacji i inspekcji istniejących studzienek kanalizacji ściekowej.

### Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonywania wykopów,
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją,
- badanie szczelności całego przewodu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

### Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0, 1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć  $\pm 3$  cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m nie powinien wynosić mniej niż 1,0 (lub zgodnie z DP).

Próby hydrauliczne

#### Świadectwo prób

Wykonawca powinien powiadomić uprawnionego przez Zamawiającego Inspektora Nadzoru z wyprzedzeniem przynajmniej jednego pełnego dnia roboczego o zamiarze przeprowadzenia prób na odcinku rurociągu.

#### Środki ostrożności przed próbami rurociągów

Przed próbami ciśnieniowymi rurociągu Wykonawca powinien zapewnić, że jest on umocowany odpowiednio i parcie od łuków, kolan, odgałęzień i końców rur jest przenoszone na stały grunt lub odpowiednie tymczasowe zamocowanie. Otwarte końce powinny być zabezpieczone korkami, pokrywami, lub odpowiednio połączonymi ślepymi kołnierzami.

#### Zabezpieczenie wody do prób i czyszczenia

Wodę do prób i czyszczenia nowych rurociągów należy poddać badaniom laboratoryjnym, celem sprawdzenia jej przydatności. W przypadku jej wykorzystania, Wykonawca będzie obciążony opłatami wg bieżących cen za m<sup>3</sup> dla konsumentów. Wykonawca będzie odpowiedzialny za rurociągi, pompy, przyłącza etc., niezbędne do otrzymania wody do prób z wodociągów, łącznie ze związanymi z tym kosztami. Wykonawca poczyni własne przygotowania i będzie odpowiedzialny za wszystkie koszty związane z odprowadzeniem wody użytej do prób i czyszczenia nowej sieci. Należy zatroszczyć się, aby zapewnić, że chlorowana woda nie przedostanie się do otwartych czy płynących w rurach cieków wodnych, bez uprzedniej dechloracji.

#### Czyszczenie rurociągów

Po zakończeniu układania wewnętrzne powierzchnie rurociągów powinny być oczyszczone całkowicie w taki sposób, aby usunąć wszelki olej, piasek oraz inne niszczące materiały.

#### 5.6.5. Próby szczelności dla kanałów grawitacyjnych

Po zmontowaniu kanałów i pozostawieniu odkrytych złączy należy przeprowadzić próbę szczelności. Próby szczelności powinny obejmować:

- eksfiltrację – przenikanie wód lub ścieków z przewodu do gruntu,
- infiltrację – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Badanie polega na napełnieniu odcinka kanału i studzienek wodą i obserwacją. Obserwację rozpoczyna się po upływie 1 godziny od napełnienia systemu wodą. Czas próby wynosi 1 godzinę. W tym czasie:

- ubytek wody musi być zgodny z normą,
- infiltracja wód gruntowych do kanału powinna wynosić 0,0.

Próby należy wykonać wg instrukcji producenta rur oraz zgodnie z PN-EN 1053:1998 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

#### Kamerowanie kanałów grawitacyjnych

Po zmontowaniu kolektorów grawitacyjnych na danym odcinku robót, przed odbiorem końcowym, należy przeprowadzić inspekcję kanałową TV kolektorów. Zapis wyników inspekcji na płycie DVD należy przekazać uprawnionemu przez Zamawiającego Inspektorowi Nadzoru przed odbiorem danego odcinka robót.

#### Próby rurociągów ciśnieniowych

W trakcie prób rurociągów ciśnieniowych należy przestrzegać procedur określonych obowiązujących normach Próby ciśnieniowe.

## 6.4. Dokumenty budowy

### Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem urzędowym, obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz

technicznej strony budowy. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i podczas wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem danych osoby przeprowadzającej,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem danych osoby przeprowadzającej,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się. Decyzje Inspektora nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

#### Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w ST.

#### Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

#### Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej, następujące dokumenty:

- decyzja o pozwoleniu na budowę lub zaświadczenie o braku sprzeciwu (w przypadku zgłoszenia robót budowlanych nie wymagających uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę),
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,

- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- operaty geodezyjne,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Przechowywanie dokumentów budowy Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej, w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót ziemnych jest  $m^3$  gruntu odspojonego i wydobytego (wykopy), nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem (nasypy), przywiezionego (pospółka), wywiezionego (nadmiar), wymienionego (grunty nienośne, oraz - w obrębie jezdni o nawierzchni utwardzonej – grunty trudnozagęszczalne) - z dokładnością do  $1 m^3$ , oraz  $m^2$  wykonania podłoża, wykonania i zagęszczenia warstwy ochronnej zasypu - z dokładnością do  $1 m^2$ .

Obmiar zabezpieczeń wykopu:

- bariery ochronne – [m] ustawionych barier z dokładnością do 1 m,
- oznakowanie pionowe (znaki drogowe) i tablice ostrzegawcze – [szt.].

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu wodociągowego i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- montaż węzłów wodociągowych (trójnik, zasuw, kształtki redukcyjne, nawiertki wodociągowe, węzły hydrantowe, studzienki wodomierzowe, itp.) – [szt. / kpl.],
- inne wg dokumentacji kosztorysowej.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu kanalizacyjnego, grawitacyjnego i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- montaż studni rewizyjnych wraz z wykonaniem kinety, płytą nastudzienną, włazem żeliwnym – [szt.],
- inne wg dokumentacji kosztorysowej.

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego i odebranego przewodu kanalizacyjnego ciśnieniowego, i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- montaż kinety rozprężnej – [szt.],
- inne wg dokumentacji kosztorysowej.

Jednostkami obmiarowymi robót betonowych są:

- dla ław betonowych – [ $m^3$ ] z dokładnością  $0,1 m^3$ ,

- dla krawężników i obrzeży – [m] z dokładnością 0,1 m,
- dla podsypki – [m<sup>2</sup>] podsypki z dokładnością do 0,1 m<sup>2</sup>,
- dla nawierzchni z kostki betonowej – [m<sup>2</sup>] wykonanej jezdni z kostki grub. 8 cm lub chodnika z kostki grub. 6 cm,
- dla nawierzchni z betonu i podbudowy betonowej – [m<sup>2</sup>] z dokładnością do 0,1 m<sup>2</sup>,
- dla nawierzchni ziemnej utwardzonej żwirami – [m<sup>2</sup>] z dokładnością do 0,1 m<sup>2</sup>.

Jednostką obmiarową jest kompletne wykonanie przepompowni ścieków i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek:

- ogrodzenie:
  - dla furtek i słupków – [szt.],
  - dla paneli ogrodzenia – [m],
  - dla zabezpieczenia antykorozyjnego i malowania – [m<sup>2</sup>].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem zastosowanych materiałów (ich właściwości) i wskazanych tolerancji dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową sieci wodociągowej kanalizacji ściekowej wraz z przepompownią, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów, elementów betonowych, zasilania, robót powierzchniowych, ogrodzenia i instalacji elektroenergetycznej,
- próby szczelności przewodów, pomiary elektroenergetyczne, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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 i powinna wynosić około 300 m dla przewodów z tworzywa sztucznego bez względu na sposób prowadzenia wykopów.

Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi. Inspektor Nadzoru dokonuje odbioru robót zanikających.

### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych).

Próby końcowe (końcowe odbiory techniczne) należy dokonać przy udziale pracowników Zamawiającego. Czynności odbiorowe są bezpłatne. W przypadku negatywnego wyniku odbioru koszty dodatkowych odbiorów ponosi Wykonawca. Dla potrzeb odbioru technicznego dokonywanego przez przedstawicieli Inwestora należy dostarczyć:

- protokoły odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu (odbiorów wstępnych),
- deklaracje, certyfikaty zgodności i atesty materiałów rur wbudowanych w sieci i przyłącza,
- wykaz materiałów użytych do budowy sieci lub przyłącza zatwierdzony przez Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego (jeśli wymagane),

- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną oraz w formie elektronicznej (pliki dwg lub dxf z zachowaniem oryginalnych współrzędnych geodezyjnych) na aktualnym planie sytuacyjno-wysokościowym – płyta CD,
- zapis wideo inspekcji dla rurociągu grawitacyjnego kanalizacji ściekowej - płyta DVD lub BR.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.

Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie). Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

W przypadku zaniechania wykonania (np. przez Zamawiającego) lub ograniczenia przez Wykonawcę określonych w ST i PR parametrów robót: np. ilości stosowanego kruszywa, wykopów, materiałów lub liczby elementów, maszyn i urządzeń, w trakcie prowadzenia robót, kwota ryczałtu ulega zmniejszeniu o wartość robót zaniechanych lub ograniczonych.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z narzutami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

### 9.2. Inwentaryzacja geodezyjna

Warunkiem odbioru inwestycji jest przedłożenie inwentaryzacji geodezyjnej sprawdzającej zgodność wykonawstwa z projektem.

### 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorami nadzoru i odpowiedzialnymi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.



Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje następujące elementy:

- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowego oznakowania pionowego, poziomego, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### 9.4. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej sieci wodociągowej wraz z przyłączami obejmuje:

- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu, jego ewentualnego umocnienia w gruncie kat. I-IV wraz z jego ew. odwodnieniem i utrzymaniem wykopu w stanie bez wody stojącej,
- przygotowanie podłoża (dla rur innych niż wzmocnione RC),
- przygotowanie podłoża wzmocnionego na gruntach nienośnych,
- wykonanie połączenia z istniejącym odcinkiem sieci wodociągowej,
- wykonanie węzłów wodociągowych,
- wykonanie węzłów hydrantowych,
- ułożenie przewodów wodociągowych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu, odpowiednie dla przeznaczenia terenu,
- wykonanie próby szczelności, dezynfekcji i płukania sieci,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- montaż studzienek wodomierzowych wraz z wykonaniem gniazd wodomierzowych,
- oznakowanie lokalizacji przewodu i zasuw, hydrantów odpowiednio: taśmą z tworzywa sztucznego z zatopioną wtopką metalową, trwale zamocowaną tabliczką informacyjno-lokalizacyjną.

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje m.in.:

- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża (wraz z jego umocnieniem) i fundamentu,
- wykonanie włączeń do czynnej sieci kanalizacyjnej – montaż lub adaptacja istniejącej studzienki kanalizacyjnej włączeniowej,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, odgałęzień, studni,
- wykonanie umocnienia podłoża gruntowego pod kanały kanalizacyjne,
- montaż studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu, o wartości zagęszczenia odpowiedniej dla przeznaczenia terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w DP i ST;

Pozostały zakres, zgodnie z jednostką obmiarową określoną w pkt. 7.2 na stronie 46.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wszelkie wytyczne zawarte w niniejszej specyfikacji należy realizować w oparciu i zgodnie z zapisami obowiązujących norm wykazanych poniżej. Normy obowiązujące Wykonawcę:

## 10.1. Normy

- PN-EN 752:2017-06 Zewnętrzne systemy odwadniające i kanalizacyjne - Zarządzanie systemem kanalizacyjnym,
- PN-EN 736-1:2018-06 Armatura przemysłowa - Terminologia - Część 1: Definicje typów armatury
- PN-EN 736-2:2018-06 Armatura przemysłowa - Terminologia - Część 2: Definicje typów armatury
- PN-EN 736-3:2010 Armatura przemysłowa - Terminologia - Część 3: Definicje terminów
- PN-EN 1333:2008 Kołnierze i ich połączenia - Elementy rurociągów - Definicja i dobór PN
- PN-EN 558:2017-04 Armatura przemysłowa - Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątownej do rurociągów kołnierzowych - Armatura z oznaczeniem PN i klasy
- PN-EN 14384:2009 Hydranty przeciwpożarowe nadziemne
- PN-M 74081:1998 Armatura przemysłowa - Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych
- PN-EN 1561:2012 Odlewnictwo - Żeliwo szare,
- PN-EN ISO 1234:2001 Zawleczki
- PN-EN 545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań
- PN-EN 1563:2018-10 Odlewnictwo - Żeliwo sferoidalne
- PN-EN 1329-1+A1:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budynków - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 1401-1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- PN-EN 124-3:2015-07 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 3: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączonych wykonane ze stali lub stopów aluminium
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
- PN-EN 124-6:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U)
- PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- PN-EN 805:2002/Ap1:2006 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- PN-EN 809+A1:2009/AC:2010 Pompy i zespoły pompowe do cieczy. Ogólne wymagania bezpieczeństwa (oryg.)
- PN-EN 877:2004/AC:2009 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
- PN-EN 1074-2:2002/A1:2005 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa
- PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna

- PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające
- PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 5: Armatura regulująca
- PN-EN 1074-6:2009 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty (oryg.)
- PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Kołnierze żeliwne
- PN-EN 1171:2015-12 Armatura przemysłowa - Zasuwy żeliwne
- PN-EN 1295-1:2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-ENV 1401-2:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PN-ENV 1452-7:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 7: Zalecenia do oceny zgodności
- PN-EN 1508:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów i ich części składowych przeznaczonych do gromadzenia wody
- PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 16932-1:2018-05 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Systemy pompowe - Część 1: Wymagania podstawowe
- PN-EN 16932-2:2018-05 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Systemy pompowe - Część 2: Systemy ciśnieniowe
- PN-EN 16932-3:2018-05 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne - Systemy pompowe - Część 3: Systemy podciśnieniowe
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-EN 1917:2004/AC:2009 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 1983:2014-2 Armatura przemysłowa. Kurki kulowe stalowe
- PN-EN 1984:2010 Armatura przemysłowa. Zasuwy stalowe i staliwne
- PN-EN 12050-1:2015-05 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia
- PN-EN 12050-4:2015-05 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekalii i z fekaliami
- PN-EN 12201-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 12201-2+A1:2013-12 Wersja angielska Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury
- PN-EN 12201-3+A1:2013 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki
- PN-EN 12201-4:2013 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 4: Armatura
- PN-EN 12201-5:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność systemu do stosowania

- PN-EN 12380:2005 Zawory napowietrzające do systemów kanalizacyjnych. Wymagania, metody badań i ocena zgodności
- PN-EN 12613:2010 Oznakowanie wizualnie ostrzegające z tworzyw sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych
- PN-EN 12666-1+A1:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu (oryg.)
- PN-EN 12723:2004 Pompy do cieczy. Nazwy ogólne dotyczące pomp i instalacji. Definicje, wielkości, symbole literowe i jednostki
- PN-EN 12729:2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływu zwrotnego. Izolator przepływów zwrotnych z możliwością nadzoru, z obniżoną strefą ciśnienia. Rodzina B, typ A
- PN-EN 12889:2003 Bezwypokopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 13076:2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływu zwrotnego. Swobodna przerwa powietrzna. Rodzina A, typ A
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
- PN-EN 13244-4:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 4: Armatura
- PN-EN ISO 13260:2012/A1:2017-11 - wersja polska Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Metoda badania odporności na równoczesne działanie cyklicznych zmian temperatury i zewnętrznego obciążenia
- PN-EN 13476-1:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu)(PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
- PN-EN 13476-2:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 2: Specyfikacje rur i kształtek z gładką wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typ A
- PN-EN 13476-3:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru 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
- PN-EN 13508-1:2013 Badania i ocena zewnętrznych systemów kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Część 1: Wymagania podstawowe
- PN-EN 13564-1:2004 Urządzenia przeciwzalewowe w budynkach. Część 1: Wymagania
- PN-EN 13564-2:2005 Urządzenia przeciwzalewowe w budynkach. Część 2: Metody badań
- PN-EN 13564-3:2005 Urządzenia przeciwzalewowe w budynkach. Część 3: Zapewnienie jakości
- PN-EN 13566-2:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 2: Wykładzina z rur ciągłych
- PN-EN 13566-7:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do renowacji podziemnych bezciśnieniowych sieci kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Część 7: Wykładzina z rur spiralnie zwijanych
- PN-EN 13598-1:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami niewłazowymi

- PN-EN 13598-2:2016-09 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i inspekcyjnych
- PN-EN 13709:2010 Armatura przemysłowa. Stalowe zawory zaporowe i zaporowozwrotne
- PN-EN 13789:2010 Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe żeliwne
- PN-EN 14367:2005 Urządzenia zabezpieczające przed przepływem zwrotnym nieregulowane ze strefą zróżnicowanego ciśnienia. Rodzina C, typ A
- PN-EN 14384:2009 Hydranty przeciwpożarowe nadziemne
- PN-EN 14396:2006 Drabiny do zamocowania na stałe w studzienkach włączowych
- PN-EN 14451:2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływu zwrotnego. Przerwyvacze próżni DN 8 do DN 80. Rodzina D, typ A (oryg.)
- PN-EN 14452:2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływu zwrotnego. Przerwywacz na przewodzie z otworem napowietrzającym i elementem ruchomym DN 10 do DN 20. Rodzina D, typ B
- PN-EN 14453:2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływu zwrotnego. Przerwywacz na przewodzie ze stałym otworem napowietrzającym DN 10 do DN 20. Rodzina D, typ C
- PN-EN 14454:2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływu zwrotnego. Izolator przepływów zwrotnych na przyłączy do węża DN 15 do DN 32. Rodzina H, typ A
- PN-EN 14455:2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływu zwrotnego. Zawór z ciśnieniowym wlotem powietrza DN 15 do DN 50. Rodzina L, typ A i typ B
- PN-EN 14457:2005 Wymagania ogólne dotyczące elementów specjalnie zaprojektowanych do użytku w bezwykopowej budowie kanalizacji
- PN-EN 14623:2005 Urządzenia zapobiegające zanieczyszczeniu wody do picia w wyniku przepływu zwrotnego. Przerwa powietrzna z minimalnym przelewem o przekroju kołowym (sprawdzanym metodą badania lub pomiaru). Rodzina A, typ G (oryg.)
- PN-EN 14628:2006 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego. Zewnętrzne powłoki na rury z polietylenu. Wymagania i metody badania
- PN-EN 15014:2010 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy ciśnieniowych sieci do wody i innych cieczy układane pod ziemią i nad ziemią. Właściwości użytkowe rur, kształtek i ich połączeń
- PN-EN 16323:2014-07 Wersja polska Słownik terminów z zakresu gospodarki ściekowej
- PN-EN ISO 4064-1:2017-07 - Wodomierze do wody zimnej pitnej i wody gorącej - Część 1: Wymagania metrologiczne i techniczne
- PN-EN ISO 4064-5:2017-07 - wersja angielska Wodomierze do wody zimnej pitnej i wody gorącej - Część 5: Wymagania instalacyjne
- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów. Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania
- PN-ISO 4065:2008 Rury z tworzyw termoplastycznych. Tablica uniwersalnych grubości ścianek
- PKN-CEN/TS 1401-2:2013-12 Wersja polska Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PKN-CEN/TS 1852-2:2014-08 Wersja polska Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polipropylen (PP) - Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności

- PKN-CEN/TS 12201-7:2014-06 Wersja angielska Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Polietylen (PE) - Część 7: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PKN-CEN/TS 13244-7:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). Część 7: Zalecenia do oceny zgodności
- PKN-CEN/TS 13598-3:2013-12 Wersja polska Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 3: Zalecenia dotyczące oceny zgodności
- PKN-CEN/TS 14541:2008 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych do zastosowań bezciśnieniowych. Wykorzystanie materiałów wtórnych z PVC-U, PP i PE
- PKN-CEN/TS 14632:2007 Plastics piping systems for drainage, sewerage and water supply, pressure and non-pressure. Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on polyester resin (UP). Guidance for the assessment of conformity (oryg.)
- PKN-CEN/TR 15438:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Wytyczne kodowania wyrobów i ich zamierzonego zastosowania
- PN-C-89222:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary
- PN-C-89224:2018-03 - wersja polska Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych - Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Warunki techniczne wykonania i odbioru
- PN-M-54912:2015-10 Wersja polska Elementy złączne do wodomierzy - Złączki do wodomierzy i konsole do wodomierzy - Wymagania i badania
- PKN-CEN/TS 1852-3:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen (PP). Część 3: Zalecana praktyka instalowania
- PKN-CEN/TS 15223:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Potwierdzone parametry projektowe podziemnych systemów przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych

## 10.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1202),
- 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),
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych – 2001 r,
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 1. Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem – 2001r,
- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – 2003 r,
- Warunki Techniczne wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV, Arkady 1989 r. Roboty ziemne,