

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**II. INSTALACJE ZEWNĘTRZNE WODOCIĄGOWE I  
KANALIZACYJNE**

## Spis zawartości STWiORB

<b>1.</b>	<b>PRZEDMIOT ROBÓT .....</b>	<b>5</b>
1.1.	Przedmiot STWiORB .....	6
1.2.	Zakres stosowania STWiORB .....	6
1.3.	Zakres robót objętych STWiORB.....	6
1.4.	Określenia podstawowe .....	6
<b>2.</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>8</b>
2.1.	Materiały budowlane .....	8
2.2.	ELEMENTY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ ZEWNĘTRZNEJ .....	9
2.2.1.	Rury ciśnieniowe z polietylenu PE 100 szereg SDR 11 RC PN16 dla sieci / instalacji wodociągowej 9	
2.2.2.	Kształtki ciśnieniowe z PE 100 SDR 11 RC PN16 .....	9
2.2.3.	Kształtki do zgrzewania .....	9
2.2.4.	Armatura wodociągowa .....	9
2.2.5.	Zasuwy wodociągowe .....	9
2.2.6.	Przejścia szczelne .....	10
2.2.7.	Taśmy ostrzegawczo - lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych. ....	10
2.2.8.	Tabliczki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych .....	10
2.2.9.	Woda .....	10
2.2.10.	Kruszywo na podsypkę i obsypkę .....	10
2.2.11.	Żwir lub tłuczeń .....	10
2.2.12.	Materiały izolacyjne:.....	10
2.2.13.	Taśmy samowulkanizujące i taśmy samoprzylepne .....	10
2.2.14.	Kit olejowy i poliestrowy .....	11
2.2.15.	Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415. ....	11
2.2.16.	Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640. ....	11
2.2.17.	Masa asfaltowa do izolacji i konserwacji "R" i „B” .....	11
2.2.18.	Oznakowanie trasy wodociągu .....	11
2.2.19.	Taśmy ostrzegawczo .....	11
2.2.20.	Tablice orientacyjne dla lokalizacji zasuw, hydrantu .....	11
2.2.21.	Bloki oporowe i podporowe .....	11
2.2.22.	Skrzynki zasuw i hydrantów zgodnie z Wytycznymi Gestora .....	11
2.3.	ELEMENTY INSTALACJI KANALIZACYJNEJ ZEWNĘTRZNEJ .....	11
2.3.1.	Rury kanalizacyjne .....	11
2.3.2.	Studnie kanalizacyjne z prefabrykowanych elementów betonowych wg PN-EN 1917 .....	11
2.3.3.	Studnie kanalizacyjne z tworzywa sztucznego .....	12
2.3.4.	Zbiornik szczelny bezodpływowy magazynujący wody popłuczne .....	12
2.3.5.	Beton hydrotechniczny .....	12
2.3.6.	Beton zwykły .....	12
2.3.7.	Zaprawy budowlane zwykłe .....	12
2.3.8.	Woda .....	12
2.3.9.	Piasek do zapraw .....	12
2.3.10.	Kruszywo mineralne .....	12
2.3.11.	Cement portlandzki .....	12
2.3.12.	Cement hutniczy .....	12
2.3.13.	Kręgi żelbetowe.....	12
2.3.14.	Elementy denne studni .....	12
2.3.15.	Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe .....	12
2.3.16.	Pierścienie dystansowe .....	13
2.3.17.	Włazy kanałowe .....	13
2.3.18.	Stopnie żeliwne .....	13
2.3.19.	Przejścia szczelne przez ściany studzienek .....	13
2.3.20.	Piasek na podsypkę i obsypkę rur i pod prefabrykaty .....	13
2.3.21.	Drenaże .....	13
2.3.22.	Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną .....	13
2.3.23.	Materiały izolacyjne i uszczelniające: .....	13

2.3.24.	Kit olejowy i polistyrenowy .....	13
2.3.25.	Papa izolacyjna .....	13
2.3.26.	Lepik asfaltowy .....	13
2.3.27.	Masa asfaltowa do izolacji R i B .....	13
2.3.28.	Przejście szczelne dla przejść rur przez ścianę studzienek .....	13
2.3.29.	Uszczelki samosmarowujące do łączenia kręgów .....	13
2.3.30.	Regulacja wysokościowa włączów studni .....	13
<b>3.</b>	<b>SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY .....</b>	<b>14</b>
3.1.	Składowanie materiałów na placu budowy .....	14
3.2.	Rury - składowanie .....	14
3.3.	Kształtki i uszczelki .....	14
3.4.	Inne materiały .....	14
3.5.	Odbiór materiałów na budowie .....	14
<b>4.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>15</b>
4.1.	Do robót ziemnych, przygotowawczych i likwidacyjnych można stosować następujący sprzęt 15	
4.2.	Do robót montażowych można stosować .....	15
<b>5.</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>15</b>
5.1.	Transport materiałów .....	15
<b>6.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>16</b>
6.1.	Opracowanie harmonogramu robót .....	16
6.2.	Prace wstępne .....	16
6.3.	Roboty przygotowawcze .....	16
6.4.	Roboty ziemne - wykopy .....	17
6.5.	Odwodnienie dna wykopu .....	17
6.6.	Podsypka dla instalacji wodociągowej .....	18
6.7.	Podsypka dla instalacji kanalizacyjnej .....	18
6.8.	Roboty montażowe .....	18
6.9.	Głębokość ułożenia przewodu wodociągowego .....	18
6.10.	Głębokość ułożenia kanału .....	18
6.11.	Przygotowanie rur do układania .....	19
6.12.	Opuszczanie rur do wykopu .....	19
6.13.	Układanie rur ciśnieniowych .....	19
6.14.	Układanie rur grawitacyjnych .....	19
6.15.	Rury PE .....	19
6.16.	Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem .....	20
6.17.	Uzbrojenie .....	20
6.18.	Próby szczelności .....	20
6.19.	Płukanie wodociągu .....	20
6.20.	Dezynfekcja .....	20
6.21.	Podłączenie wodociągu do istn. sieci .....	21
6.22.	Ochrona przed korozją .....	21
6.23.	Oznaczenie uzbrojenia sieci / instalacji zewnętrznych .....	21
6.24.	Zasyp wykopu .....	21
6.25.	Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej – 30 cm ponad wierzch rury .....	21
6.26.	Zasyp wodociągu do poziomu terenu .....	21
6.27.	Rozbiórka umocnienia ścian wykopu .....	21
6.28.	Odtworzenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę wodociągu .....	21
6.29.	Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe .....	22
6.30.	Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych .....	22
6.31.	Stateczność i wytrzymałość studzienek .....	22
6.32.	Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych .....	22
6.33.	Studzienki o konstrukcji prefabrykowanej .....	22
6.34.	Zasyp wykopu pod kanalizację .....	23
6.35.	Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał) .....	23
6.36.	Zасыpywanie kanału do poziomu terenu .....	23
6.37.	Rozbiórka umocnienia ścian wykopu .....	23

6.38.	Nasyp nad kanałem .....	23
6.39.	Ochrona przed korozją .....	23
6.40.	Regulacja wysokościowa wjazdów .....	23
<b>7.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>24</b>
7.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	24
7.2.	Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową .....	24
7.3.	Badanie materiałów .....	24
7.4.	Badanie wykonania wykopów .....	24
7.4.1.	Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych) .....	24
7.4.2.	Sprawdzenie metod wykonania wykopów .....	24
7.4.3.	Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów .....	24
7.4.4.	Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego .....	24
7.4.5.	Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego. 25	
7.4.6.	Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego .....	25
7.4.7.	Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu .....	25
7.4.8.	Badania w zakresie podłoża wzmocnionego:.....	25
7.4.9.	Badanie podłoża wzmocnionego.....	25
7.4.10.	Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie .....	25
7.4.11.	Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku .....	25
7.4.12.	Badania w zakresie ułożenia przewodu: .....	25
7.4.13.	Badanie ułożenia przewodu na podłożu .....	25
7.4.14.	Badanie odchylenia osi przewodu .....	25
7.4.15.	Badanie odchylenia spadku .....	25
7.4.16.	Badanie zmiany kierunków przewodu .....	26
7.4.17.	Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się .....	26
7.4.18.	Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami .....	26
7.4.19.	Badanie zasypki przewodu .....	26
7.4.20.	Badania w zakresie szczelności przewodu .....	26
7.4.21.	Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-B-10725:1997. ....	26
7.4.22.	Ciśnienie próbne odcinka przewodu.....	26
7.4.23.	Opis badań.....	26
7.4.24.	Próba szczelności przewodu .....	27
7.4.25.	Badanie odbiorcze studzienek .....	27
7.4.26.	Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją .....	27
<b>8.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>27</b>
8.1.	Jednostka obmiarowa .....	27
<b>9.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>28</b>
9.1.	Odbiór techniczny częściowy.....	28
9.2.	Odbiór techniczny końcowy .....	28
9.3.	Zapisywanie i ocena wyników badań: .....	28
9.4.	Zapisywanie wyników odbioru technicznego .....	28
9.5.	Ocena wyników badań .....	28
<b>10.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>28</b>
10.1.	Cena jednostki obmiarowej.....	28
<b>11.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>29</b>
11.1.	Normy .....	29
11.2.	Inne dokumenty .....	31

## 1. PRZEDMIOT ROBÓT

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji sanitarnych związanych z inwestycją p.t.: „Budowa stacji odmanganiania na istniejącym SUW w Gminie Ciasna”.

Niniejsza specyfikacja została sporządzona zgodnie z Rozporządzeniem 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.

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji zewnętrznej wodociągowej i kanalizacyjnej.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1 STWiORB.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające oraz mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- roboty demontażowe,
- próba szczelności przewodu,
- zasyp wykopu,
- kontrola jakości,

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami

**Wodociąg** - zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich przeznaczony do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.

**Sieć wodociągowa zewnętrzna** - układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujący w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.

**Instalacja wodociągowa zewnętrzna** - układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza stacją SUW.

**Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczania wody odbiorcom.

**Przewód wodociągowy rozdzielczy** - przewód wodociągowy doprowadzający wodę od przewodu magistralnego do przyłączy domowych i innych punktów czerpalnych.

**Komora wodociągowa** – komora betonowa lub żelbetowa w której zlokalizowane są przewody wodociągowe, armatura odcinająca oraz połączenia poszczególnych sieci i przewodów wodociągowych.

**Zasuwy** - armatura wbudowana w wodociąg służąca do zamknięcia dopływu wody dla wyłączenia uszkodzonego lub naprawianego odcinka wodociągu.

**Średnica nominalna** - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przełotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

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

**Odległość bezpieczna** - najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli a osią przewodu.

**Spajalność** - przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności.

Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

**Spawanie** - metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.

**Spoina** - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

**Materiał rodzimy** – materiał, z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

**Spoiwo** - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.

**Złącze spawane** - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

**Spawanie gazowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

**Spawanie łukowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.

**Spawanie ręczne** - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.

**Spoina montażowa** - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.

**Spoina szczepna** - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.

**Spoina ciągła** - spoina ułożona na całej długości złącza.

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

**Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

**Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

**Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

**Tymczasowe składowisko** – miejsce składowania gruntów, pozyskanych z wykopów do późniejszego wbudowania w nasyp.

**Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

**Kanał sanitarny** - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków sanitarnych.

**Kanał zamknięty** - kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty.

**Kolektor, kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów i odprowadzenia ich do pompowni, oczyszczalni lub odbiornika.

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

**Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

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

**Studzienka monolityczna** - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

**Studzienka rozdziału** – studzienka prostokątna lub kwadratowa, betonowa lub żelbetowa, która służy do rozdziału ścieków poprzez ukierunkowanie przepływu do odpowiednich kanałów przez zastawki, zasuwę, klapy.

**Studzienka prefabrykowana** - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin wjazdowy są wykonane z prefabrykatów.

**Komora robocza** - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

**Komin wjazdowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

**Wysokość komory roboczej** - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

**Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

**Płyta pokrywowa (pośrednia)** - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

**Pokrywa włazu kanałowego** - ruchoma część włazu kanałowego, służąca do zamykania otworów studzienek kanalizacyjnych.

**Powierzchnia wsporcza** - powierzchnia korpusu, na której wspierają się pokrywa, ramka dystansowa lub kratka.

**Ramka dystansowa** - dodatkowy element skrzynki, umożliwiający regulację położenia kratki w pionie względem nawierzchni drogowej.

**Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

**Infiltracja** - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

**Tymczasowe składowisko** – miejsce składowania gruntów pozyskanych z wykopów do późniejszego wbudowania.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z polskimi normami, wytycznymi .

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały budowlane**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

W przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na: przepustowość hydrauliczną i przyszłą eksploatację sieci wodociągowej trzeba uzyskać dodatkową akceptację Zamawiającego i Użytkownika wodociągu

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaconiem za wykonaną pracę.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których PN i BN przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

## **2.2. ELEMENTY INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ ZEWNĘTRZNEJ**

### **2.2.1. Rury ciśnieniowe z polietylenu PE 100 szereg SDR 11 RC PN16 dla sieci / instalacji wodociągowej**

Do budowy sieci wodociągowej wraz ze wszystkimi jej elementami będą używane rury PE100 SDR 11 PN16.

Rury z PE winny odpowiadać normie PN-EN12201.

Łączone przez zgrzewanie za pomocą zgrzewarek. Średnice odcinków sieci wodociągowej i rur ochronnych muszą być zgodne z dokumentacją projektową.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych producenta rur.

Wszystkie stosowane rury i kształtki mające kontakt z transportowanym medium, muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające do kontaktu z wodą pitną, wydane przez Państwowy Zakład Higieny w Polsce.

### **2.2.2. Kształtki ciśnieniowe z PE 100 SDR 11 RC PN16**

Stosować kształtki zgodnie z dokumentacją projektową o wymaganiach jak dla rur przewodowych.

### **2.2.3. Kształtki do zgrzewania**

Stosować kształtki zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.2.4. Armatura wodociągowa**

Stosować armaturę i wyposażenie zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.2.5. Zasuwy wodociągowe**

Należy stosować zasuwę z żeliwa sferoidalnego kołnierzone lub kielichowe z miękkouszczelniającym klinem, równoprzelotowe, na ciśnienie 1,6 MPa, z teleskopową obudową trzpienia oraz skrzynką uliczną osadzoną na podstawie stabilizującej.

#### **Wymagania szczegółowe:**

- zasuwę kołnierzone i kielichowe równoprzelotowe z miękkim uszczelnieniem klina,
- klin zasuwę z nawulkanizowaną na zewnątrz i wewnątrz powłoką elastomerową (gumą EPDM o twardości 70°Sh),
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego (EN-GJS-400-15),
- ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa,



- owiert kołnierzy PN 1,0 MPa,
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem,
- uszczelnienie wrzeciona uszczelkami typu o-ring (min. 2), umiejscowione w mosiężnej tulei uszczelniającej (nakrętce, wkrętce), współpracujące z polerowaną częścią wrzeciona. Wrzeciono (trzcienie zasuw) o jednakowej średnicy w części uszczelniającej (polerowanej). Niedopuszczalne są rozwiązania z karbami przeznaczonymi do umocowania uszczelnień o-ringowych,
- wrzeciono ma posiadać niskotarciowe podkładki ślizgowe lub łożysko,
- uszczelnienie w korpusie zasuw, zabezpieczające przed zanieczyszczeniami z zewnątrz tuleję uszczelniającą (nakrętkę, wkrętkę) wrzeciona,
- konstrukcja zasuw musi umożliwić wymianę uszczelnienia wrzeciona pod ciśnieniem na pracującym wodociągu bez potrzeby zamykania zasuw. Nie dopuszcza się innych
  - rozwiązań,
  - zasuw zewnętrznie i wewnętrznie zabezpieczone antykorozyjnie farbą epoksydową naniesioną metodą fluidyzacyjną zgodnie z normą DIN 30677, oraz wytycznymi jakościowymi i odbiorowymi wynikającymi z zaleceń Stowarzyszenia Ochrony Antykorozyjnej GSK-RAL lub równoważny wydany przez niezależną akredytowaną instytucję,
  - śruby ze stali nierdzewnej A2/A4 według opisu w punkcie 1.5. Rozdział III całkowicie schowane w korpusie, zabezpieczone przed korozją masą zalewową lub bezśrubowe połączenie korpusu z pokrywą,
  - Pozostałe wymagania zgodnie z Wytycznymi Gestora.

Armaturę ustawiać w wykopie (lub w komorze zasuw), na blokach podporowych lub podporowo - oporowych, bądź na podstawach do zasuw, odpowiednio wypoziomowanych, ułożonych na zagęszczonym na mokro podłożu piaskowym. W przypadku lokalizacji armatury w terenie zielonym należy wykonać jej obrukowanie lub obetowanie skrzynek na obszarze 1mx1m.

#### **2.2.6. Przejścia szczelne**

- łańcuch uszczelniający
- manszety uszczelniające

#### **2.2.7. Taśmy ostrzegawcze - lokalizacyjne z paskiem aluminiowym dla sieci wodociągowych.**

#### **2.2.8. Tabliczki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych**

Wg PN-86/B-09700 oraz wg Wytycznych Gestora.

#### **2.2.9. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

#### **2.2.10. Kruszywo na podsypkę i obsypkę**

W strefie ułożenia przewodu (zgodnie z PN-EN 805) może być stosowany jedynie materiał dający się zagęścić w wymaganym stopniu, z gruntów ziarnistych (niespoistych i nieorganicznych), który nie będzie zawierał cząstek o wymiarach większych niż 20 mm. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

Studnie należy posadawiać na podsypce cementowo-piaskowej. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 12620, BN-66/6774-01 i BN-84/6774-02.

#### **2.2.11. Żwir lub tłuczeń**

Żwir lub tłuczeń na podsypkę filtracyjną winien odpowiadać PN-EN 13043:2004.

#### **2.2.12. Materiały izolacyjne:**

#### **2.2.13. Taśmy samowulkanizujące i taśmy samoprzylepne**

Do izolacji złączy spawanych zewnętrznych.

**2.2.14. Kit olejowy i poliestrowy**

Kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:97.

**2.2.15. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415.****2.2.16. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640.****2.2.17. Masa asfaltowa do izolacji i konserwacji "R" i „B”**

**Masa asfaltowa do izolacji i konserwacji „R”** - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

**Masa asfaltowa do izolacji i konserwacji "B"** - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z masy asfaltowej do izolacji i konserwacji "R" lub równoważne o nie gorszych parametrach i po uzyskaniu akceptacji Użytkownika/Gestora

**2.2.18. Oznakowanie trasy wodociągu**

Zgodnie z dokumentacją projektową

**2.2.19. Taśmy ostrzegawcze**

Lokalizacyjne zgodnie z dokumentacją projektową

**2.2.20. Tablice orientacyjne dla lokalizacji zasuw, hydrantu**

Zgodnie z wytycznymi Gestora sieci oraz normą PN-B-09700:1986

**2.2.21. Bloki oporowe i podporowe**

Bloki oporowe i podporowe wg BN-81/9192-05 oraz instrukcji producenta rur

**2.2.22. Skrzynki zasuw i hydrantów zgodnie z Wytycznymi Gestora****2.3. ELEMENTY INSTALACJI KANALIZACYJNEJ ZEWNĘTRZNEJ****2.3.1. Rury kanalizacyjne**

Rury kielichowe i kształtki PVC, o ściance litej, klasy S, SN 8 zgodnych z normą PN-EN 1401-1 oraz normą PN-EN 13476-2 dla sieci / instalacji zewnętrznych kanalizacyjnych

**2.3.2. Studnie kanalizacyjne z prefabrykowanych elementów betonowych wg PN-EN 1917**

Studnie z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150 - łączonych na uszczelki z zamontowanymi fabrycznie uszczelkami dla podłączenia króćców dostudziennych (przejścia szczelne).

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-B-10729:1999 oraz muszą posiadać Aprobatę Instytutu Badań Dróg i Mostów.

Elementy studzienek kanalizacyjnych z betonu klasy min C35/45, (W8), nasiąkliwość betonu nie więcej niż 5%, F-150, mrozoodporność klasa ekspozycji XF4.

Elementy dna studni z fabrycznie wyrobionymi kinetami wraz z zabudowanymi mufami dla odpowiedniego materiału rur kanalizacyjnych w ściankach studni jako elementy przegubów.

Podbudowę pod studnie należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.3.3. Studnie kanalizacyjne z tworzywa sztucznego**

Studzienki kanalizacyjne z tworzywa sztucznego o średnicy zgodnie z dokumentacją projektową zgodnie z normą PN-EN 13598-2. Posadowienie studzienek w wykopie nie wymaga wzmocnienia podłoża. Struktura zewnętrzna zapewnia skuteczne kotwienie w gruncie. Wymaganą wysokość studzienek uzyskuje się dzięki skracaniu trzonów oraz regulację położenia zwieńczeń pływających, najczęściej teleskopowych. Karbowanie rur wraz z uźebrowaniem na kiniecie i stożku stanowi skuteczne przeciwdziałanie sile wyporu wody gruntowej.

Rura trzonowa studzienki z polipropylenu PP-B o średnicy zewnętrznej DN/OD zgodnej z dokumentacją projektową mm i sztywności obwodowej  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ .

Przykrycie studni włazem kanałowym, żeliwnym okrągłym DN600 mm klasy D400 w terenie najjezdnym, natomiast w terenie zielonym typ C250 zgodnie z PN-EN 124:2000.

### **2.3.4. Zbiornik szczelny bezodpływowy magazynujący wody popłuczne**

Zbiorniki bezodpływowy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną. Zbiornik będzie wykonany z tworzywa sztucznego. Zbiornik powinien być wyposażony w króciec odpowietrzający i właz oraz króciec wlotowy  $\varnothing 160$ . Zbiornik należy posadzić na zagęszczonej podsypce piaskowo – żwirowej o grubości 20 cm, zachowując przykrycie zbiornika minimum 1,0 m.

### **2.3.5. Beton hydrotechniczny**

Składniki do produkcji betonu i sposób jego produkcji do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003/Ap.1:2004.

### **2.3.6. Beton zwykły**

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-EN 206-1:2003/Ap.1:2004.

### **2.3.7. Zaprawy budowlane zwykłe**

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych, powinny odpowiadać PN-90/B-14501.

### **2.3.8. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

### **2.3.9. Piasek do zapraw**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003/AC:2004.

### **2.3.10. Kruszywo mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620/AC:2004

### **2.3.11. Cement portlandzki**

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-197-1:2002/A1:2005.

### **2.3.12. Cement hutniczy**

Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-EN 197-1:2002/A1:2005.

### **2.3.13. Kręgi żelbetowe**

Powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1

### **2.3.14. Elementy denne studni**

Średnice zgodnie z dokumentacją techniczną

### **2.3.15. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe**

Powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1.

**2.3.16. Pierścienie dystansowe****2.3.17. Włazy kanałowe**

Wg PN-EN 124:2000, typ ciężki D400.

Włazy z zabezpieczeniem na rygle do lokalizacji na studzienkach w terenie zielonym.

**2.3.18. Stopnie żeliwne**

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101:2005.

**2.3.19. Przejścia szczelne przez ściany studzienek****2.3.20. Piasek na podsypkę i obsypkę rur i pod prefabrykaty**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-EN 13139:2003/AC:2004.

**2.3.21. Drenaże**

Rury drenażowe z polipropylenu lub ceramiczne DN 50 mm.

**2.3.22. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną**

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-EN 13043:2004.

**2.3.23. Materiały izolacyjne i uszczelniające:****2.3.24. Kit olejowy i polistyrenowy**

Kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:1997.

**2.3.25. Papa izolacyjna**

Powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

**2.3.26. Lepik asfaltowy**

Wg PN-B-24620:1998.

**2.3.27. Masa asfaltowa do izolacji R i B**

Masa asfaltowa do izolacji "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

Masa asfaltowa do izolacji „B” - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z masy asfaltowej R.

**2.3.28. Przejście szczelne dla przejść rur przez ścianę studzienek**

Należy stosować łańcuchy uszczelniające skręcane z uszczelnianiem w postaci ogniów z EPDM.

**2.3.29. Uszczelki samosmarujące do łączenia kręgów.****2.3.30. Regulacja wysokościowa włazów studni**

Dla wyrównania wysokości studni względem zaprojektowanej docelowej rzędnej pokrywy włazu i niwelety chodnika należy zastosować pierścienie i kliny wyrównawcze z tworzywa sztucznego lub betonowe. W przypadku stwierdzenia, etapie realizacji inwestycji, złego stanu technicznego studni rewizyjnych na kanale należy poddać wymianie uszkodzone elementy (kręgi, pierścienie, włazy).

### **3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA PLACU BUDOWY**

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospótkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

#### **3.1. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospótkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Podczas transportu i składowania rur z żeliwa sferoidalnego należy stosować zaślepki końcówek oraz drewniane podpory w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem powłok.

#### **3.2. Rury - składowanie**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m pod zadaszeniem w opakowaniach producenta.

#### **3.3. Kształtki i uszczelki**

Kształtki oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

#### **3.4. Inne materiały**

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

#### **3.5. Odbiór materiałów na budowie**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, zatwierdzenie materiałów można dokonać alternatywnie na podstawie: aprobaty, norm, certyfikatu lub innego wymaganego dokumentu jaki powinien posiadać producent.

Odbioru zatwierdzonego materiałów przed wbudowaniem można dokonać na podstawie deklaracji zgodności albo z normą, albo z aprobatą lub z innym dokumentem potwierdzającym zgodność z uprzednio zatwierdzonym materiałem.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

#### **4. SPRZĘT**

##### **4.1. Do robót ziemnych, przygotowawczych i likwidacyjnych można stosować następujący sprzęt**

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

- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowyladowcze,
- koparki,
- spycharki,
- pompy.

##### **4.2. Do robót montażowych można stosować**

- wciągarkę ręczną łańcuchową,
- dźwig,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- spawarki elektryczne,
- zgrzewarki.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii oraz warunków wykonywania robót.

Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

#### **5. TRANSPORT**

##### **5.1. Transport materiałów**

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

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

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniami Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Rury stalowe powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemiennie z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o  $1/3$  średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyladowczymi.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu B i D mogą być przewożone luzem.

## **6. WYKONANIE ROBÓT**

### **6.1. Opracowanie harmonogramu robót**

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia, harmonogramu robót, zapewniającego ciągłość pracy sieci wodociągowej.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla opracowanego harmonogramu robót. Harmonogram robót podlega akceptacji Inżyniera.

### **6.2. Prace wstępne**

Technologia budowy instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

Całość prac przy budowie instalacji wodociągowej należy wykonać pod nadzorem użytkownika.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Dla zminimalizowania przerw w pracy sieci wodociągowej, po uzgodnieniu z Zarządcą terminu oraz czasu na jaki sieć może zostać wyłączona, należy budować zachowując następującą kolejność robót:

- wykonać przekopy kontrolne w celu potwierdzenia lokalizacji przewodów i rzędnych włączenia
- wybudować nowy odcinek wodociągu,
- wykonać połączenie nowego odcinka wodociągu z istniejącym zapewniając jak najkrótsze przerwy w dostawie wody,
- zdemontować lub zamulić kolizyjny odcinek wodociągu.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową sieci wodociągowej i kanalizacyjnej.

Projekt organizacji robót winien zawierać co najmniej:

- opracowanie szczegółowej kolejności wykonywania robót wraz z harmonogramem,
- szczegółowy opis technologii prowadzenia robót w każdym ich etapie,
- organizacyjne sposoby zabezpieczania rurociągu przed uszkodzeniem w trakcie prowadzenia robót,
- dokładne oznaczenie na powierzchni terenu przebiegu trasy rurociągu podziemnego
- określenie sposobu stałej kontroli stanu technicznego odcinka istniejącej i projektowanej sieci wodociągowej i kanalizacyjnej,
- opracowanie instrukcji postępowania w przypadkach awaryjnych.

Podstawę wytyczenia trasy sieci i instalacji zewnętrznej wodociągowej i kanalizacyjnej stanowią Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna.

Wytyczenie w terenie osi wodociągu i kanału przez odpowiednie służby geodezyjne, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci. Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia.

Usunięcie nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową przy przekroczeniach pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć oddzielnie w sposób zapobiegający mieszanemu się z wyrzuconą z wykopu ziemią.

Materiał z rozbiórki nawierzchni należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **6.3. Roboty przygotowawcze**

- Podstawę wytyczenia trasy sieci / instalacji zewnętrznej wodociągowej i kanalizacyjnej stanowi Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi wodociągu przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy, z zaznaczeniem punktów załamań trasy oraz włączenia do istniejącej sieci.
- Przed przystąpieniem do robót należy pod nadzorem właściciela sieci wykonać przekopy kontrolne w miejscach włączenia oraz na skrzyżowaniach projektowanego wodociągu z istniejącym uzbrojeniem, zwłaszcza gazociągami wysokiego ciśnienia.

- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne Wykonawcy
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przekopów kontrolnych w miejscach włączeń i skrzyżowań z pozostałym uzbrojeniem terenu w celu potwierdzenia przyjętych rzędnych.

#### 6.4. Roboty ziemne - wykopy

Wykop pod wodociąg i kanalizację należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie zgodnie z PN-B-10736:1999 i PN-B-06050:1999.

Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci wodociągowej.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk;

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4,0 - 5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- a) wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu,
- b) bali pionowych (nakładek),
- c) okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

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

Wykopy obiektowe pod studnie należy prowadzić sposobem ręcznym lub mechanicznie. W trakcie prowadzenia wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

W wykopach głębszych niż 1,0m oraz gruntach nawodnionych należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm.

W gruncie piaszczystym odpowiadającym warunkom obsypki, należy pozostawić warstwę gruntu 5 – 10 cm powyżej projektowanej rzędnej.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

W miejscach skrzyżowania z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać wykopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Po określeniu ich rzeczywistego przebiegu i głębokości posadowienia, należy zabezpieczyć przewód zgodnie z sugestiami użytkownika.

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

#### 6.5. Odwodnienie dna wykopu

Ze względu na warunki posadowienia, rurociągi należy układać w wykopie odwodnionym. Wykop należy zabezpieczyć przed napływem wód z terenu przyległego.



W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie Wykonawca zastosuje odwodnienie wykopów z wykorzystaniem metody, którą uzna za właściwą biorąc pod uwagę zastane warunki gruntowo-wodne oraz w zależności wybranej technologii prowadzenia robót budowlanych.

Projektant zaleca aby dla rurociągu budowanego w gruncie nawodnionym wykonać podsypkę filtracyjną z grys lub żwiru grubości 10-15 cm z ułożeniem drenażu z rur jednościennej polipropylenowych DN 50 oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych DN 500, w odległości co 50 m. Wodę ze studzienek zbiorczych odpompować i odprowadzić poza zakres robót. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów zaleca się wpłukać igłofiltry lub wykonać studnie głębinowe, a przejętą wodę odpompowywać do istniejących rowów otwartych lub kanalizacji.

W przypadku wystąpienia lokalnych ścieków wód gruntowych wodę z wykopu zaleca się odpompować do istniejących rowów lub kanalizacji deszczowej nie naruszając interesów osób trzecich tj. Właścicieli przyległych parcel prywatnych.

Szczegółowe sposoby odprowadzania wód z wykopów oraz odcinki sieci, na których mogą występować zalewania zostaną opracowane przez Wykonawcę w zależności od warunków oraz technologii prowadzenia robót. Odwodnienie wykopów leży po stronie Wykonawcy, który wykona je własnym kosztem i staraniem, biorąc pod uwagę wszystkie aspekty projektowe, techniczne, środowiskowe i finansowe.

Odwodnienie wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie. Zakres leja depresyjnego nie może wykroczyć poza zasięg granicy inwestycji.

- Wykopy liniowe w zależności od lokalnych warunków gruntowo – wodnych mogą być odwadniane bezpośrednio z wykopu, poprzez odprowadzenie wody po jego dnie do niższych miejsc, w których należy wykonać studzienki zbiorcze i wypompować wodę na zewnątrz za pomocą przenośnych pomp spalinowych.

#### **6.6. Podsypka dla instalacji wodociągowej**

Dla instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej budowanej w gruncie suchym, o podłożu nie piaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 10 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym.

#### **6.7. Podsypka dla instalacji kanalizacyjnej**

Dla instalacji kanalizacyjnej budowanej w gruncie suchym, o podłożu nie piaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 15 cm. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym.

#### **6.8. Roboty montażowe**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymogami PN-B-10725:1997.

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy.

Łączenie rur należy wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta rur.

Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

#### **6.9. Głębokość ułożenia przewodu wodociągowego**

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być taka, aby jego przykrycie było większe od głębokości przemarzania gruntu.

Dla głębokości przemarzania  $h_z = 1,00 - 1,20$  głębokość przykrycia  $h$  wynosi  $1,40 - 1,60$  m.

#### **6.10. Głębokość ułożenia kanału**

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie  $h$  od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  o  $0,20$  m zgodnie z PN-EN 1610:2002.

Dla kanałów grawitacyjnych i ciśnieniowych należy zachować minimalne przykrycie określone w dokumentacji projektowej.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia  $h$  jednak nie więcej niż 0,1 m.

Kanalizację należy układać zgodnie z profilami podłużnymi zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

#### **6.11. Przygotowanie rur do układania**

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz izolacji rur stalowych w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

#### **6.12. Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu.

#### **6.13. Układanie rur ciśnieniowych**

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu, rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże podsypką z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury.

#### **6.14. Układanie rur grawitacyjnych**

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

#### **6.15. Rury PE**

Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy wodociągu oraz przy odgałęzieniach należy stosować odpowiednie kształtki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C (PE),
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),

- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomiarzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamuleniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 20cm lub 30 cm – wg dokumentacji projektowej - ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

#### **6.16. Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem**

Zabezpieczenie przewodu w planie i w pionie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową poprzez stosowanie rur z fabrycznie wykonaną izolacją lub stosowanie łupin z piany PUR-PIR, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać przy końcówkach, odgałęzieniach pod zasuwami a także na zmianach kierunku – dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek.

#### **6.17. Uzbrojenie**

Na projektowanych odcinkach wodociągów należy zamontować zasuwę odcinającą z żeliwa sferoidalnego zgodnie z Dokumentacją Projektową lub zasuwę domowe na przyłączach. W miejscach wskazanych w Dokumentacji projektowej należy również zabudować hydranty nadziemne lub podziemne.

#### **6.18. Próby szczelności**

Próbę szczelności na poszczególnych odcinkach sieci wodociągowych wykonać na ciśnienie nie mniejsze niż 1 MPa zgodnie z normą PN-B-10725. Próbę ciśnieniową przeprowadzać zgodnie z przepisami w obecności inspektora nadzoru.

Wyniki próby wpisać do Dziennika Budowy. Próbę szczelności przeprowadzać przy nie zasypanych połączeniach kołnierзовych i kielichowych.

#### **6.19. Płukanie wodociągu**

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu.

Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

#### **6.20. Dezynfekcja**

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji. Roztwór dezynfekujący stanowi podchloryn sodu w ilości 250 mg/l wody. Roztwór dezynfekujący należy pozostawić w rurociągu na 48 godzin, po czym wodę chlorową spuścić i rurociąg przepłukać czystą wodą z prędkością około 1,0 m/s. Po wypłukaniu próbki wody należy poddać testowi bakteriologicznemu przez Terenową Stację San. Epid. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Wodociąg może zostać zdezynfekowany również za pomocą użycia wody wysoko ozonowanej bez konieczności ponownego płukania rurociągu.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykazą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

#### **6.21. Podłączenie wodociągu do istn. sieci**

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności wodociągu oraz po płukaniu i dezynfekcji należy przystąpić do połączenia z istniejącą siecią / instalacją wodociągową.

Przed przystąpieniem do włączenia należy powiadomić właściciela sieci oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak aby czas wyłączenia wodociągu z sieci był jak najkrótszy.

#### **6.22. Ochrona przed korozją**

Rury PE nie wymagają żadnej izolacji. Elementy żeliwne z fabryczną izolacją, nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń, chyba, że konieczność taka wynika z wytycznych producenta lub wymogów Gestora.

#### **6.23. Oznaczenie uzbrojenia sieci / instalacji zewnętrznych**

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych DN 50 mm i do nich przymocować tabliczki.

#### **6.24. Zasypanie wykopu**

Po wykonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

#### **6.25. Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej – 30 cm ponad wierzch rury.**

Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubitie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg.

Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić izolacji rur stalowych, oraz nie uszkodzić rur PE.

Niedopuszczalne jest zasypanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką metalową.

#### **6.26. Zasypanie wodociągu do poziomu terenu**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi (grunt rodzimy) o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym do wartości  $I_s \geq 0,95$ . Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

#### **6.27. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu**

Jednocześnie z zasypaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprасce z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprасek od razu.

#### **6.28. Odtworzenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę wodociągu**

Po zasypaniu i oznakowaniu trasy wodociągów, należy doprowadzić do stanu pierwotnego pas zajęty pod budowę. W związku z powyższym należy:

- odtworzyć stan nawierzchni ulic, chodników i zieleni,
- odtworzyć stan nawierzchni dróg dojazdowych do posesji i pól,
- odtworzyć stan urządzeń melioracyjnych i cieków wodnych,
- odtworzyć stan umocnień i wałów przeciwpowodziowych,
- wykonać umocnienia brzegów rzek i cieków wodnych,
- przeprowadzić rekultywację gleby w pasie zajęтым czasowo pod budowę,
- odbudować inne obiekty zniszczone w trakcie budowy.

Powyższy przepis nie dotyczy przywracania do stanu pierwotnego obiektów, za które ich właścicielom wypłacono uzgodnione z nimi odszkodowanie.

#### **6.29. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe**

#### **6.30. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych**

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału. Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsza niż 0,5 m.

#### **6.31. Stateczność i wytrzymałość studzienek**

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody.

Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie.

#### **6.32. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych**

Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych należy wykonać zgodnie z PN-B-10729:99, PN-B-03264:2002/Ap1:2004, PN-EN 124:2000.

Wymiary studzienek zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0 m.

W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

W uzasadnionych przypadkach z pisemną zgodą przyszłego użytkownika dopuszcza się stosowania studzienek o mniejszych średnicach.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych.

Zaleca się :

beton hydrotechniczny wg PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004, kręgi żelbetowe wg BN-86/8971-08.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko.

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami złazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Poziom górnej powierzchni włazu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

Studzienki należy wykonać o konstrukcji prefabrykowanej.

W przypadku ewentualnej kolizji włazu studni kanalizacyjnej z krawężnikiem, należy tak przekrócić płytę nakrywczą studni lub konus (wraz z włazem), aby nie kolidował z krawężnikiem. W powyższym przypadku koniecznym może się okazać przekucie stopni włazowych, co również należy wykonać. Ewentualnie dopuszcza się wykonanie obejści a krawężnikiem włazu studni z równoczesnym przekręceniem płyty nakrywczej/włazu, tak aby najmniej ingerować w chodnik.

#### **6.33. Studzienki o konstrukcji prefabrykowanej**

Studnie należy montować:

- w przygotowanym, odwodnionym wykopie, na podbudowie zgodnie z dokumentacją projektową
- w gruntach nawodnionych na podłożu z betonu C12/15 grubości 20 cm na podsypce piaskowej lub żwirowej grubości 10 cm i podłożu tłuczniowym grubości 30 cm .

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

W ścianach studzienek osadzone są króćce połączeniowe do połączenia z kanałami z rur . Króćce połączeniowe należy dostarczać razem z elementami dennymi przez producenta studni.

Studnie kanalizacyjne wykonać zgodnie z PN-B-10729:1999, PN-B-03264:2002/Ap1:2004, PN-EN 124:2000, PN-EN 1917:2004 jako typowe z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy 1000mm jako całościowo prefabrykowane – wibroprasowane. Studnie wykonać z betonu klasy min. C35/45, nasiąkliwość betonu 5%, wodoszczelność W12, mrozoodporność klasa ekspozycji XF4

Dolną część komory roboczej wykonać z prefabrykowanego elementu dennego Ø1200 mm. Górną część studni wykonać z kręgów betonowych DN1200 mm i przykryć pokrywą żelbetową.

Na płycie osadzić właz żeliwny typu 2 ciężkiego D-400 (w pasie drogowym, chodniku) wg PN-EN 124:2000.

W ścianach studni osadzić stopnie żłazowe żeliwne wg PN-EN 13101:2005.

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studni zaizolować bitizolem R+2G. Łączenie elementów prefabrykowanych na uszczelkę gumową. Nie projektuje się pierścieni odciążających.

#### **6.34. Zasyb wykopu pod kanalizację**

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

#### **6.35. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał)**

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10 - 20 cm, ręcznie lub mechanicznie.

Do zasypu należy używać piasku na mokro.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek.

Zagęszczenie wokół rury powinno wynosić 85-95% zmodyfikowanej wartości Proctora, natomiast powyżej rury powinno wynosić co najmniej 93% zmodyfikowanej wartości Proctora.

W celu osiągnięcia takiego zagęszczenia gruntu należy użyć wibratora płytowego 50-100 kg i ubijać warstwami po 20 cm.

Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

#### **6.36. Zasypywanie kanału do poziomu terenu**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu  $\lambda = 0,97$ .

Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Zasyb wykopu w pasie drogowym (jezdni, chodnik) prowadzić gruntem kat. I-II, z zagęszczaniem.

#### **6.37. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu**

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprasek z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

#### **6.38. Nasyp nad kanałem**

Na odcinkach kanałów (doprowadzających i odprowadzających) gdzie przykrycie jest niewystarczające należy wykonać obsypkę rur zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz dodatkowo kanał ocieplić.

#### **6.39. Ochrona przed korozją**

W agresywnym środowisku gruntowo – wodnym wykonać izolację antykorozyjną zewnętrznych powierzchni studzienek z dwóch warstw izoplastu R+P

Elementy metalowe jak: stopnie żłazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x izoplastem B lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

#### **6.40. Regulacja wysokościowa włazów**

Istniejące studzienki kanalizacyjne niewymagające przebudowy należy wyregulować do poziomu projektowanej niwelety. Na zwięźczeniu studni należy zastosować ośmiokątne

pierścienie wyrównawcze do włazów ulicznych. Dodatkowo dla wyrównania wysokości studni względem zaprojektowanej rzędnej pokrywy włazu i niwelety należy zastosować pierścienie i kliny wyrównawcze z tworzywa sztucznego lub betonowe.

## **7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, wymaganiami S oraz norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Kontrola jakości robót dla budowanych odcinków sieci / instalacji wodociągowej powinna odbywać się pod nadzorem użytkownika sieci.

### **7.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

### **7.3. Badanie materiałów**

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### **7.4. Badanie wykonania wykopów**

#### **7.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i STWiORB.

#### **7.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów**

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytym sprzętem.

#### **7.4.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów**

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do 1° i porównanie ze STWiORB,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

#### **7.4.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

**7.4.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego.**

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji Projektowej. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

**7.4.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

**7.4.7. Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu**

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuwki oraz obliczenie różnicy wysokości  $h_n$  między zmierzoną rzędną, a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwki oraz dla przewodu co 50 m.

**7.4.8. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego:****7.4.9. Badanie podłoża wzmocnionego**

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

**7.4.10. Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie**

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością 1 cm.

**7.4.11. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku**

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru ławą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

**7.4.12. Badania w zakresie ułożenia przewodu:****7.4.13. Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

**7.4.14. Badanie odchylenia osi przewodu**

Dla przewodu z rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

**7.4.15. Badanie odchylenia spadku**

Dla rur z PE dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć  $\pm 5$  cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łąty niwelacyjnej i niwelatora.



#### **7.4.16. Badanie zmiany kierunków przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

#### **7.4.17. Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się**

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **7.4.18. Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod stałymi przeszkodami**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

#### **7.4.19. Badanie zasypki przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

- wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwy,
- zbadanie dotykiem syropkości materiału użytego do zasypu,
- skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur,

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

#### **7.4.20. Badania w zakresie szczelności przewodu**

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur jak wyżej, przy próbie hydraulicznej wypływ wody  $V_w$  obliczony wg PN-B-10725:1997 nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości oraz metr średnicy zastępczej przewodu i dobę.

#### **7.4.21. Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-B-10725:1997.**

Długość przewodu przeznaczonego do odbioru, nie powinna być mniejsza niż 50 m.

Przewód nie może być wewnątrz zanieczyszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Końcówki odcinka przewodu powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem.

Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być zagęszczony z obu stron przewodu. Każda rura powinna być obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

#### **7.4.22. Ciśnienie próbne odcinka przewodu**

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,5 ciśnienia roboczego.

#### **7.4.23. Opis badań**

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach, w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka wodociągu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin. Po napełnieniu odcinka przewodu wodą, należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej. Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną. Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

#### 7.4.24. Próba szczelności przewodu

Próba szczelności całego przewodu wykonać wg procedur zawartych w PN-B-10725:1997.

#### 7.4.25. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni wjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie,
- pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzeniu komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu studzienki kaskadowej przez oględziny zewnętrzne.

#### 7.4.26. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Izolację zewnętrzną powierzchni rur ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej.

Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

## 8. OBMIAR ROBÓT

### 8.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>3</sup> dla wykopu
- 1 m<sup>2</sup> umocnienia wykopu
- 1 m<sup>3</sup> dla zasypu
- 1 m<sup>3</sup> wykonania podsypki i obsypki z piasku
- 1 m<sup>3</sup> dla odwozu nadmiaru gruntu
- 1 mb ułożenia wodociągu z rur określonego typu i średnicy zgodnie z dokumentacją projektową
- 1 kpl. odwodnienia wykopu
- 1m dla układania rur ochronnych określonego typu i średnicy
- 1m dla taśmy znakującej
- 1 szt. dla montażu kształtek żeliwnych określonego typu i średnicy
- 1 szt montażu armatury odcinającej i hydrantów
- 1 szt. dla wykonania bloku oporowego określonej objętości
- 1 szt. dla wykonania bloku podporowego określonej objętości
- 1 kpl. dla montażu zasuw określonego typu określonego typu
- 1 próba odc. 200m dla wykonania próby szczelności rurociągów ciśnieniowych (wraz z płukaniem i dezynfekcją wodociągu) określonego typu i średnicy
- 1 m dla ułożenia taśmy ostrzegawczo – lokalizacyjnej
- 1 kpl. dla studni określonego typu i rodzaju z wjazdem żeliwnym o średnicy określonej w dokumentacji projektowej
- 1 szt. dla regulacji wysokościowej studni

- 1 szt. rozkucia otworu w studni
- 1 m dla próby szczelności kanałów określonego typu i średnicy określonej w dokumentacji projektowej

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

### **9.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek budowanej sieci / instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej.

Odbiór techniczny częściowy jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu a mianowicie: podłoża i przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy rurociągu.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- Rysunki i karty zgrzewów.
- Protokoły z prób szczelności wraz załączonymi wykresami z przebiegu próby

### **9.2. Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów materiałów,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych elementów robót,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.
- karty zasuw z dokładnym domiarem do punktów stałych.
- Protokoły z prób szczelności wraz załączonymi wykresami z przebiegu próby
- Badania bakteriologiczne
- oświadczenie kierownika budowy na temat wykonania sieci zgodnie ze sztuką budowlaną, projektem i obowiązującymi przepisami,

### **9.3. Zapisywanie i ocena wyników badań:**

### **9.4. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

### **9.5. Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **10.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie w terenie trasy wodociągu i rurociągu kanalizacyjnego,

- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania budowy wodociągu,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów
- wykonanie umocnień wykopów zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie odwodnienia wykopów
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- odwodnienie dna wykopu wraz z odprowadzeniem wody poza zakres robót,
- przygotowanie podłoża,
- badania fizykochemiczne i bakteriologiczne wody,
- połączenie z istniejącą siecią,
- montaż armatury wodociągowej,
- wykonanie podsypki i obsypki z piasku
- układanie rur przewodowych określonego typu i średnicy
- montaż tulei kołnierzowej określonego typu i średnicy
- montaż kształtek określonego typu i średnicy
- montaż złączki określonego typu i średnicy
- montaż kształtek i armatury wodociągowej
- wykonanie izolacji rurociągów
- montaż zasuw określonego typu określonego typu
- wykonanie próby szczelności rurociągów ciśnieniowych (wraz z płukaniem rurociągu i dezynfekcją) określonego typu i średnicy
- ułożenie taśmy ostrzegawczo – lokalizacyjnej
- montaż bloku podporowego
- montaż bloku oporowego
- montaż skrzynek zasuw wraz z płytami podporowymi
- przełączenie przyłączy
- montaż studni z prefabrykowanych elementów betonowych z włączem żeliwnym o średnicy określonej w dokumentacji projektowej
- montaż kręgu betonowego określonego typu i średnicy określonej w dokumentacji projektowej
- montaż włazu żeliwnego określonego typu i średnicy określonej w dokumentacji projektowej
- wykonanie próby szczelności kanałów określonego typu i średnicy określonej w dokumentacji projektowej
- wykonanie zasypu wraz z ewentualną wymianą gruntu
- odwóz nadmiaru gruntu nadającego się do wbudowania na tymczasowe składowisko,
- odwóz gruntu nieprzydatnego na składowisko odpadów lub składowisko Wykonawcy,
- koszt składowania i utylizacji gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- inne prace niezbędne do budowy sieci wodociągowej,
- wypłacenie odszkodowań właścicielom gruntów za powstałe straty spowodowane budową,
- wykonanie w razie potrzeby koniecznych prolongat uzgodnień Dokumentacji Projektowej.
- wykonanie projektu odwodnienia wykopów wraz z kosztem uzyskania wszelkich niezbędnych opinii i uzgodnień
- wykonanie wszelkich robót niezbędnych do realizacji założeń projektu

## 11. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 11.1. Normy

PN-EN 10210-2:2007	Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
PN-EN ISO 3183:2013-05	Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych

PN-B-10725:1997	systemów transportowych
PN-B-01700:1999	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
PN-89/H-02650	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-B-06050:1999	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-B-10736:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-87/B-01060	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-EN 13043:2004	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-93/C-89218	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 1555-3+A1:2013-05	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
PN-ISO 11922-1:2013-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki.
PN-EN ISO 8501-1:2008	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary i tolerancja. Część 1: Szeregi metryczne
PN-EN 1610:2015-10	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok
BN-83/8836-02	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-70/10715	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-99/B-01700	Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-62/8738-03	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-EN 934-2+A1:2012E	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-90/B-14501	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu.
PN-82/H-93215	Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-EN 13139:2013-08E	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-86/B-01802	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-EN 206+A1:2016-12	Kruszywa do zaprawy
PN-90/B-04615	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-B-24620:1998P	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
BN-86/8971-08	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-EN 13101:2005P	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
BN-62/8738-03	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-83/6616-12	Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-EN ISO 1452-3:2010	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-EN ISO 3183:2013-05	Uszczelki gumowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 1610: 2002	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 3: Kształtki
BN-83/8971-06.02	Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych
PN-EN 10208-2+AC:1999	Badania i budowa przewodów kanalizacyjnych.
BN-83/8971-06.00	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
	Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań B.
	Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania

PN-EN 13101:2003	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-EN 1456-1:2003	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące elementów rurociągu i systemu
PN-EN 1401-1:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
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 1401-3:2002(U)	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji
PN-EN 124:2000	Zwierćczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i Kołowego. Zasady Konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
PN-EN-1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 752-1:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
PN-EN 752-2:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
PN-EN 752-3:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie
PN-EN 752-4:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie
PN-B-10729:1999	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne

### 11.2. Inne dokumenty

- Ustawa „Prawo budowlane” z 7 lipca 1994 r. (tekst jednolity Dz. U. z 2024 poz. 725, z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz.463 z dnia 25 kwietnia 2012 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie, jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 13 września 2019 r. w sprawie wymagań, jakim powinny odpowiadać wody powierzchniowe wykorzystywane do zaopatrzenia ludności w wodę przeznaczoną do spożycia (Dz.U. 2019 poz. 1747)
- Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu środków chemicznych do uzdatniania wody i oczyszczania ścieków z dn. 27.01.1994. Dz.U. Nr 21 poz. 73
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Z 2002r Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003 nr 47 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych (Dz.U. Nr 40, poz. 470)
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.

- Katalogi Producentów rur PE ciśnieniowych do budowy sieci wodociągowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- WARUNKI TECHNICZNE COBRTI INSTAL - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych.
- Katalogi Producentów podziemnych taśm ostrzegawczych (instalacja i zastosowanie) posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Katalogi Producentów „Materiałów antykorozyjnych” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.