

Zamierzenie budowlane:	<b>BUDOWA DROGI POWIATOWEJ W RAMACH ZADANIA: BUDOWA POŁUDNIOWEJ OBWODNICY MIASTA OSTROŁĘKI WRAZ Z BUDOWĄ OBIEKTU MOSTOWEGO PRZEZ RZEKĘ NAREW</b>			
Adres obiektu:	Województwo mazowieckie; powiat: m. Ostrołęka, gmina: Ostrołęka			
Rodzaj projektu:	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH ROBOTY DROGOWE TOM IV / 7 BRANŻA SANITARNA</b>			
Kody CPV	45000000-7	Dział	Grupy	Klasy
		45100000-8	45110000-1	Kategorie
				45111000-8
				45112000-5
				45113000-2
		45200000-9	45120000-4	45121000-1
				45122000-8
			45220000-5	45221000-2
				45223000-6
			45230000-8	45231000-5
				45232000-2
				45233000-9
				45236000-0

Inwestor:		<b>PREZYDENT MIASTA OSTROŁĘKA</b>  z siedzibą:  Plac gen. J. Bema 1, 07-400 Ostrołęka		
Umowa nr:	KPZ.272.6.2022			
Jednostka projektowa:			Lider konsorcjum: <b>MPRB Sp. z o.o.</b> ul. Życzkowskiego 12, 31-864 Kraków tel. (12) 312 18 78 biuro@mpmosty.pl  Partner konsorcjum: <b>Mosty Kraków S.A.</b> ul. Życzkowskiego 12, 31-864 Kraków tel. (12) 312 18 78	
Funkcja:	Tytuł, Imię i Nazwisko	Specjalność	Nr uprawnień	Podpis
Projektant:	mgr inż. Karol Barański	instalacyjna	MAP/0454/POOS/13	
Projektant	mgr inż. Kinga Bolc	instalacyjna	WAM/0029/POOS/10	

**SPIS TREŚCI**

D.03.02.01	PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ .....	2
U.33.01.02	PRZEBUDOWA I BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z NIEZBĘDNYMI PRZYŁĄCZAMI .....	34
U.34.01.02	PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z NIEZBĘDNYMI PRZYŁĄCZAMI.....	56
U.35.01.03	PRZEBUDOWA SIECI GAZOWYCH .....	79

**D.03.02.01 PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową kanalizacji deszczowej.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania przebudowy kanalizacji deszczowej, zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości,
- roboty rozbiórkowe związane z likwidacją studni kopanych,
- roboty demontażowe.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.4.2. Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

**1.4.3. Kanał doprowadzający** - kanał deszczowy doprowadzający ścieki opadowe do urządzeń oczyszczających jak osadniki szlamowe, zbiorniki retencyjne i separatory.

**1.4.4. Kanał odprowadzający** - kanał deszczowy odprowadzający ścieki podczyszczone w urządzeniach oczyszczających do odbiornika.

**1.4.5. Kanał otwarty** /koryto żelbetowe o przekroju prostokątnym/ - kanał którego górna część obwodu przekroju poprzecznego jest otwarta.

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

**1.4.7. Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

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

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

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

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

- 1.4.12. Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych, w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.13. Studzienka kaskadowa (spadowa)** - studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
- 1.4.14. Studzienka monolityczna** - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.
- 1.4.15. Studzienka prefabrykowana** - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- 1.4.16. Studzienka włazowa** - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiającą dostęp do wnętrza człowiekowi.
- 1.4.17. Studzienka przelewowa** - studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.
- 1.4.18. Studzienka kołowa** - studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.
- 1.4.19. Komora robocza** - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- 1.4.20. Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- 1.4.21. Kinetą** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.
- 1.4.22. Wysokość komory roboczej** - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.
- 1.4.23. Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.24. Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy z zabezpieczeniem zatraskowym.
- 1.4.25. Płyta pokrywowa (pośrednia)** - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.
- 1.4.26. Wylot kanału** - obiekt na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.
- 1.4.27. Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.28. Wylot przykanalika** - obiekt na końcu przykanalika odprowadzającego ścieki do rowu przydrożnego.
- 1.4.29. Studzienka wlotowa-wpadowa** - studzienka prefabrykowana usytuowana w dnie rowu przydrożnego przed wlotem do kanalizacji doprowadzającej ścieki do urządzeń oczyszczających.
- 1.4.30. Studzienka chłonna** – studzienka prefabrykowana, umożliwiająca przenikanie oczyszczonych wód deszczowych do gruntu poprzez warstwę denną studni w postaci filtra piaskowo-żwirowego.

- 1.4.31. Ciecze lekkie** - to ciecze, których ciężar właściwy jest mniejszy od ciężaru właściwego wody, które są w wodzie nierozpuszczalne lub słabo rozpuszczalne jak: benzyny, oleje napędowe lub grzewcze oraz inne oleje pochodzenia mineralnego, roślinnego i zwierzęcego.
- 1.4.32. Osadnik** - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do podczyszczenia ścieków opadowych z zawieszin przed wylotem do odbiornika, stosowany dla małych zlewni.
- 1.4.33. Skrzynka wpustu deszczowego** - zwieńczenie wpustu, składające się z korpusu i kratki, osadzone na zestawie odpływowym w miejscu jego zabudowy.
- 1.4.34. Korpus** - część skrzynki wpustu lub wjazdu kanałowego stanowiącego obudowę i podparcie kratki lub pokrywy wjazdu, montowana na miejscu zabudowy.
- 1.4.35. Kratka** - ruchoma część skrzynki, wpustu ściekowego, umożliwiająca odbiór wód powierzchniowych.
- 1.4.36. Pokrywa wjazdu kanałowego** - ruchoma część wjazdu kanałowego, służąca do zamykania otworów studzienek kanalizacyjnych.
- 1.4.37. Otwory wentylacyjne** - otwory w pokrywach wjazdów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
- 1.4.38. Powierzchnia wsporcza** - powierzchnia korpusu, na której wspierają się pokrywa, ramka dystansowa lub kratka.
- 1.4.39. Ramka dystansowa** - dodatkowy element skrzynki, umożliwiający regulację położenia kratki w pionie względem nawierzchni drogowej.
- 1.4.40. Eksfiltracja** – przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.
- 1.4.41. Infiltracja** - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.
- 1.4.42. 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.
- 1.4.43. Spawanie** - metoda spajania, w której łączone brzozy oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- 1.4.44. Spoina** - część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania tj. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- 1.4.45. Materiał rodzimy** - materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.
- 1.4.46. Spoiwo** - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.
- 1.4.47. Złącze spawane** - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.
- 1.4.48. Spawanie gazowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- 1.4.49. Spawanie łukowe** - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.
- 1.4.50. Spawanie ręczne** - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.
- 1.4.51. Spoina montażowa** - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.
- 1.4.52. Spoina szczepna** - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.

- 1.4.53. Spoina ciągła** - spoina ułożona na całej długości złącza.
- 1.4.54. Zgrzewanie** - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- 1.4.55. Zgrzewalność** - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- 1.4.56. Złącze zgrzewane** - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- 1.4.57. Zgrzeina** - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.
- 1.4.58. Kłapa kanałowa** – zawór odchylny zwrotny, otwierany pod wpływem parcia ścieków, przeznaczony do samoczynnego zamykania całego przekroju wylotu kanału.
- 1.4.59. Krata** – element montowany na prefabrykowanym wylocie kanału deszczowego.
- 1.4.60. Zbiornik na substancje niebezpieczne** – obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej o konstrukcji monolitycznej, usytuowany na terenie stanowisk dla pojazdów przewożących substancje niebezpieczne.
- 1.4.61. Zastawka** – instalacja służąca zamknięciu odpływu z kanału, usytuowana w studni prefabrykowanej zlokalizowanej na kanale deszczowym dla stanowiska pojazdów z materiałami niebezpiecznymi
- 1.4.62. Tymczasowe składowisko** – miejsce składowania gruntów pozyskanych z wykopów do późniejszego wbudowania.
- 1.4.63. Separator** – obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do podczyszczenia ścieków opadowych z substancji ropopochodnych przed wylotem do odbiornika.
- 1.4.64. Odwodnienie liniowe** – kanał otwarty przykryty rusztem do odbioru wód opadowych z powierzchni utwardzonych.
- 1.4.65. Osadnik** – zbiornik szczelny żelbetowy, w którym przebiega grawitacyjnie osiadanie zanieczyszczeń zawartych (w postaci zawiesin) w zanieczyszczonej wodzie (również w ściekach).
- 1.4.66. Regulator przepływu** – urządzenie mechaniczne bezobsługowe służące do regulacji przepływu cieczy
- 1.4.67. Drenaż obsypki** – rura drenarska perforowana wykonana z PVC z filtrem z włókna kokosowego zabezpieczająca kolektor przed wodą infiltracyjną układana w warstwie obsypki
- 1.4.68. Separator zintegrowany z osadnikiem** - zbiornik szczelny o korpusie wykonanym z betonu lub żelbetu, służy do oddzielania z wód ściekowych piasku, błota i zawiesin oraz substancji olejowych, zarówno wolnych jak i częściowo zemulgowanych.
- 1.4.69. Ściek skarpowy** - prefabrykowany element betonowy odprowadzający wody deszczowe z przykanalika lub wylotu po skarpie do odbiornika
- 1.4.70. Ściek skarpowy** - prefabrykowany element betonowy odprowadzający wody deszczowe z przykanalika lub wylotu po skarpie do odbiornika
- 1.4.71. Studnie wpadowe** - prefabrykowane studnie betonowe usytuowane na rowach drogowych przejmujące z nich wody opadowe i roztopowe do systemu kanalizacji deszczowej

**1.4.72. Studnia rozprężna** - prefabrykowane studnie betonowe do których włączono wylot rurociągu tłocznego, połączona rurociągiem bezciśnieniowym z kanalizacją grawitacyjną. Studnia ta posiada deflektor z blachy stalowej nierdzewnej gr. 5 mm

**1.4.73. Zbiornik retencyjny** - powierzchniowe urządzenie w postaci zbiornika otwartego, przeznaczone do zatrzymania części spływu z dróg w celu odprowadzenia go do systemu odwodnienia o mniejszej przepustowości.

**1.4.74. Spływy deszczowe z dróg** - zanieczyszczone wody, pochodzące z opadów atmosferycznych, spływające z drogi i obiektów związanych z drogami, w których stężenie co najmniej jednego rodzaju zanieczyszczenia przekracza wartość dopuszczalną.

**1.4.75. Rowy brudne** – rowy drogowe otwarte, zlokalizowane po obu stronach drogi trasy drogi, prowadzące nieczyszczone wody opadowe i roztopowe

**1.4.76.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej 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 jak najszybciej, jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inżyniera celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

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

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat.

**Wykonane sieci muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów wskazanych w dokumentacji projektowej oraz celu jakimu mają służyć.**

**Wszystkie materiały oraz zakres prowadzonych robót muszą realizować założenia dokumentacji projektowej oraz spełniać wymagania Zarządcy.**

### **2.2. Rury kanalizacyjne**

#### **2.2.1. Rury PVC-U o sztywności obwodowej minimum SN 8 kN/m<sup>2</sup> dla średnic DN200 i DN315**

Kanały o średnicach DN200-DN315 projektuje się w oparciu o rury PVC-U z wydłużonym kielichem, łączonych na uszczelkę gumową, zamontowana fabrycznie w kielichu rury na etapie produkcji, o sztywności obwodowej min. SN8. Zastosowane rury muszą być zgodne z normą PN-EN 1401 oraz PN-EN 13476

## 2.2.2. Rury kanalizacyjne z GRP o o średnicach od DN400 do DN800 i panele renowacyjne

Rur GRP o średnicach od DN400 do DN800 powinny posiadać sztywność obwodową nie mniejszą niż SN10000, natomiast panele o średnicy 1720mm sztywności obwodowej SN5000.

### Specyfikacja materiałowa rur GRP:

1. Należy zastosować rury z tworzywa sztucznego na bazie żywicy poliestrowej zbrojone włóknem szklanym z wypełniaczem w postaci piasku kwarcowego oraz z wypełniaczem w postaci węglanu wapnia  $\text{CaCO}_3$ . Rury powinny posiadać odpowiednią KOT IBDiM.
2. Powierzchnia zewnętrzna rur powinna być gładka na całej długości, a grubość wewnętrznej warstwy zabezpieczającej w postaci czystej żywicy powinna wynosić minimum 1 mm. Rury GRP powinny posiadać parametry:
  - długookresową odporność na korozję w środowisku pH 1 i pH 10 w stanie odkształcenia rur. Długookresowe odkształcenie według badań laboratoryjnych wyliczone dla 50 lat powinno być zgodne normą PN-ISO 25780

Wszystkie kształtki i studnie z materiału GRP powinny być laminowane przez uprawnionych laminatorów posiadających certyfikat PN EN 13121- 3 wystawiony przez niezależną instytucję

3. Rury powinny charakteryzować się odpornością na środki wybielające stosowane w czasie prania na podstawie badania odporności na 5 % nadtlenu wodoru ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ). Badania należy przeprowadzić na utratę masy próbki zgodnie z ISO 175 wynik poniżej 0,3 %, utratę wytrzymałość na rozciąganie zgodnie z ISO 527-4- wynik poniżej 10 % po 28 dniowym zanurzeniu w 5 % roztworze  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Raport z badań powinien potwierdzić utratę każdej z właściwości poniżej 10 %.
4. Budowa rur powinna zapewniać ochronę konstrukcji rur przez warstwę zabezpieczającą przed ścieraniem o grubości minimum 1 mm. Warstwa wewnętrzna zabezpieczająca powinna być wyraźnie widoczna i identyfikowalna. Badania suchej pozostałości po spaleniu powinno wskazywać brak substancji mineralnych w tej warstwie.
  - Powinny być spełnione jednocześnie 2 warunki
  - a. grubość warstwy zabezpieczającej powinna przekraczać wartość wytarcia tej warstwy w wyniku ścierania wg. EN 295-3 po 100000 cykli.
  - b. wynik badania ścieralności wew. warstwy wg. EN 295-3 po 100000 cykli nie może przekroczyć 0,6 mm. Potwierdzeniem spełnienia wymagań powinno być przeprowadzone na rurze o tej samej konstrukcji warstw zabezpieczającej jak rury przeznaczone do zabudowy. Badana rura powinna posiadać średnicę nominalną minimum DN 700 ilość materiału należy ekstrapolować (min. 7 kg dla DN 700). Badanie powinno być wykonane przez europejskie laboratorium, które posiadało akredytację w zakresie EN 295-3 w czasie wykonywania badania.
5. Chropowatość wewnętrzna (hydrauliczna) rur nie może być większa niż 0,004 mm wg. ISO 4287. Potwierdzenie parametrów następuje przez przedstawienie raportu z badań przez niezależną instytucję.
6. Do łączenia rur należy stosować łączniki nasuwkowe o następujących parametrach
  - a. łączniki powinny posiadać wewnętrzną chemoodporną wykładzinę z EPDM na całej szerokości łącznika z systemem uszczelnień w postaci ukształtowanych warg. Producent powinien posiadać aktualny certyfikat materiału uszczelki wg. EN 681-1.
  - b. wykładzina wewnętrzna łącznika powinna posiadać na środku ukształtowany centralizator ograniczającego uszkodzeń końcówek rur podczas łączenia oraz umożliwiającego prawidłowe wyśrodkowania łącznika na bosym końcu rury
  - c. łączniki powinny posiadać wargi uszczelniające, które dzięki trwałemu połączeniu z wewnętrzną wykładziną nie będą ulegały przesuwaniu podczas montażu.
  - d. łącznik powinien posiadać przynajmniej po 2 wargi po każdej stronie centralizatora. Ograniczenie ryzyka przecieku w sytuacji uszkodzenia jednej z warg.

## 2.2.3. Kształtki wykonane z tworzywa jak rury przewodowe



Trójnik, kolano, prostka o wymaganiach jak dla rur przewodowych

### **2.3. Studzienki kanalizacyjne, z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelki samosmarujące i ich elementy**

Studnie zabudowane muszą być zgodne z normą PN-EN – 1917:2004 z kręgów betonowych z domieszką materiału uszczelniającego, łączonych na uszczelkę gumową z gotowymi otworami z uszczelką gumową i dnem pełnym

Wymagania szczegółowe dla studni betonowych:

- beton klasy min. C35/45 (PN-EN 206-1),
- wodoszczelność W10,
- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność F150,
- elementy studni łączone na uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM,
- studzienka wyposażona w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym wg PN-EN 13101 – znakowane C, ustawione mijankowo, w 3 rzędach co 30cm,
- przejścia szczelne, zamontowane w kręgach na etapie prefabrykacji.

Studnie należy przykryć betonową pokrywą z włazem żeliwnym DN600mm klasy D400 (typ ciężki). Korpus włazu o wysokości 140mm. Pokrywa wykonana z żeliwa szarego, korpus z żeliwa sferoidalnego. Głębokość osadzenia pokrywy – min. 50mm, szerokość podparcia pokrywy w ramie min. 35mm/stronę. Minimalny ciężar pokrywy musi odpowiadać 300 kg/m<sup>2</sup>, tj. 88kg. Pokrywa wyposażona w otwory do podnoszenia.

Pod studnie należy wykonać podbudowy z kruszywa i betonu zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **2.3.1. 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/A1:2005.

#### **2.3.2. Beton zwykły**

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-EN 206-1:2003/A1:2005.

#### **2.3.3. Zaprawy budowlane zwykłe**

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych.

#### **2.3.4. Woda**

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

#### **2.3.5. Piasek do zapraw**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 12620:2002.

#### **2.3.6. Kruszywo mineralne**

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

#### **2.3.7. Cement portlandzki**

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19707:2003.

#### **2.3.8. Cement hutniczy**

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

#### **2.3.9. Kręgi betonowe**

Spełniające wymagania normy PN-EN1917 lub monolityczne wg PN-B-12037.

#### **2.3.10. Elementy denne**

Monolityczne, spełniające wymagania normy PN-EN1917 z fabrycznie wbudowanymi przejściami szczelnymi, uszczelkami elastomerowymi pomiędzy poszczególnymi elementami studni.

**2.3.11. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe**

Spełniające wymagania normy PN-EN1917.

**2.3.12. Płyty pośrednie żelbetowe**

Spełniające wymagania normy PN-EN1917.

**2.3.13. Zwężki betonowe**

Spełniające wymagania normy PN-EN1917.

**2.3.14. Pierścienie dystansowe**

Spełniające wymagania normy PN-EN1917.

**2.3.15. Płyta przykrywowa pełna**

Spełniające wymagania normy PN-EN1917.

**2.3.16. Elementy betonowe studzienki ściekowej • 500 mm**

Z betonu min. C35/45,  $n_w = 5\%$ , F-150 wraz z pierścieniem odciążającym z betonu C40/50 i osadnikiem o głębokości min. 1,0 m.

Wpust uliczny płaski z żeliwa klasy D400 lub krawężnikowy spełniający wymagania normy PN-EN124

Spełniające wymagania normy PN-EN1917.

**2.3.17. Włazy kanałowe**

Powinny odpowiadać PN-EN 124:2000;

- typ ciężki D-400 na rygle

**2.3.18. Stopnie żeliwne**

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101 lub drabinki żłazowe .

**2.4. Zaprawa do renowacji komór kanalizacyjnych**

Zaprawa do renowacji musi być wykonana z materiałów mineralnych, o niskim skurczu, na bazie cementu wzmacnianego włóknami. Należy stosować zaprawy spełniające poniższe parametry:

<b>Wytrzymałość na ściskanie</b>	~55 MPa po 28 dniach			(PN-EN 12190)
<b>Moduł sprężystości przy ściskaniu</b>	$\geq 15$ GPa			(PN-EN 13412)
<b>Wytrzymałość na zginanie</b>	<b>1 dzień</b>	<b>7 dni</b>	<b>28 dni</b>	(PN-EN 196-1)
	$\geq 3,5$ MPa	$\geq 5,5$ MPa	$\geq 7,0$ MPa	
<b>Wytrzymałość na odrywanie</b>	$\geq 2,0$ MPa			(PN-EN 1542)
<b>Kompatybilność termiczna</b>	Kompatybilność termiczna $\geq 2,0$ MPa Cześć 1: Zamrażanie-odmrażanie			(PN-EN 13687-1)
<b>Reakcja na ogień</b>	Klasa A1			(PN-EN 13501-1)
<b>Absorpcja kapilarna</b>	$\leq 0,5$ kg m <sup>-2</sup> h <sup>-0,5</sup>			(PN-EN 13057)
<b>Odporność na karbonatyzację</b>	Spełnia			(PN-EN 13295)

Zastosowana zaprawa naprawcza musi umożliwiać aplikację zarówno na powierzchnie poziome (w tym sufitową) jak i pionowe, ręcznie lub maszynowo.

**2.5. Żelbetowy zbiornik retencyjny, podziemny o konstrukcji prefabrykowanej**

**Wymagania dla korpusu zbiornika retencyjnego:**

- korpus z prefabrykowanych modułowych elementów żelbetowych wykonywany zgodnie z Krajową Oceną Techniczną, dopuszczającą do ich stosowania w obszarach budownictwa

- ogólnego oraz w inżynierii komunikacyjnej – nie dopuszcza się korpusu wykonywanego na budowie w technologii monolitycznej lub technologii mieszanej monolityczno-prefabrykowanej
- korpus przystosowany do przystosowany do obciążenia pojazdem o masie całkowitej do 40t (pojazd typu „K”, klasy C wg PN-85/S-10030).

**Wymagane parametry betonu użytego do produkcji korpusu urządzeń:**

Korpus zbiornika retencyjnego należy wykonać jako prefabrykowany i złożony z modułów żelbetowych. Szczelność zbiornika zapewniona musi zostać poprzez zastosowanie betonu wysokiej klasy oraz odpowiedniej grubości ścian i dna, a szczelność połączeń pomiędzy kolejnymi elementami zbiornika zapewniona jest poprzez zastosowanie uszczelnień elastomerowych i śrub wykonanych ze stali zabezpieczonej antykorozyjnie. W miejscu połączenia ściany bocznej z dnem wykonać należy monolityczny skos, co eliminuje występowanie w tych miejscach skamieliny osadowej i ułatwia czyszczenie zbiornika.

Korpus zbiornika musi być wykonywany zgodnie z Krajową Oceną Techniczną w systemie zgodności 3 – potwierdzonym przez ITB – a jego elementy poddawane są badaniom bieżącym obejmującym sprawdzenie betonu pod kątem wytrzymałości na ściskanie i nasiąkliwości oraz elementów prefabrykowanych pod kątem kształtu i wymiarów zgodnie z wymaganiami Krajowej Oceny Technicznej. Beton, z którego są wykonane elementy zbiornika spełnia następujące parametry:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206+A1:2016): C35/45
  - klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206+A1:2016): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
  - nasiąkliwość betonu (wg PN-B-06250:1988): <5%
  - stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-B-06250:1988): W8
  - stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-B-06250:1988): F150
  - stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-B-06250:1988): F50
  - wskaźnik w/c (wg PN-EN 206+A1:2016): ≤ 0,45
- Ponadto zbiornik musi spełniać poniższe wymagania
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN
  - otulina zbrojenia min. 30 mm
  - odporność betonu na substancje ropopochodne bez stosowania powłok (wg PN-EN 858-1:2005)
  - drabiny złączowe ze stali nierdzewnej co najmniej 1.4307, szerokość szczelbi 300mm, oznakowane CE na zgodność z normą PN-EN 14396:2006
  - włązy żeliwne DN800, klasy D400

**W celu zatwierdzenia materiałowego należy przedstawić następujące dokumenty:**

- oświadczenie o zgodności zbiornika z wyposażeniem z dokumentacją projektową zgodnie z art. 10.1 Ustawy o wyrobach budowlanych
- krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym na zgodność z Krajową Oceną Techniczną, dotyczącą wirowych osadników (separatorów) zawiesziny mineralnej jako urządzenia,
- dokumentację techniczno - ruchową urządzenia
- Zakładową Kontrolę Produkcji
- krajowe deklaracje właściwości użytkowych wraz z Krajową Oceną Techniczną na korpusy urządzenia
- instrukcję montażu korpusu zbiornika oraz urządzeń
- wyniki badań chemicznej odporności betonu wg PN-EN 858-1:2005 wykonane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed złożeniem dokumentów.

**2.6. Wyloty kanalizacji**

Należy stosować wyloty prefabrykowane, betonowe, wykonane z betonu klasy C30/37, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (nw<5%) i mrozoodpornego (F-150). Wyloty prefabrykowane ułożyć na podsypce piaskowej lub piaskowo-żwirowej o grubości 15cm. Wyloty należy wyposażyć w klapy zwrotne z tworzyw sztucznych, a także umocnić z wykorzystaniem betonowych płyt ażurowych (typ umocnienia wg dokumentacji projektowej). Wylot należy wykonać zgodnie z KPED karta nr 2.16. Początek i koniec umocnienia płytami ażurowymi należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie palisady z kołków drewnianych Ø5 cm i długości 90 - 110 cm.

**2.7. Wpusty deszczowe**

Wpust deszczowy uliczny żeliwny klasa D 400 wg PN-EN 124:2000.

Należy stosować wpusty wodościekowe z kręgów betonowych DN500 na płycie betonowej DN700 z osadnikiem głębokości 0,5 m w postaci jednego elementu monolitycznego. Wpusty zostaną wykonane z elementów prefabrykowanych betonowych klasy C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F150, nienasiąkliwego (do 5%), spełniające wymagania wg PN-EN 1917, łączonych na felc. Wpusty uliczne należy posadawiać na fundamencie z betonu C12/15. grubości 10 cm. Na zwieńczeniu studzienek na pierścieniu odciażającym z betonu C40/50 i stali 18G2 lub S235JR należy zamontować wpust deszczowy kołnierzowy, uchylny z zatraskiem, klasy D400, korpus: żeliwo szare GG20, krata: żeliwo sferoidalne GGG50, sworznie stalowe.

## 2.8. Osadniki

Wymagania dla urządzenia:

- osadnik musi posiadać krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym na zgodność z Krajową Oceną Techniczną, dotyczącą osadników (separatorów) zawiesziny mineralnej jako urządzenia
- usuwanie zawieszin wspomagane deflektorem umieszczonym na wlocie
- przystosowanie do podłączania rur wlotowych o średnicach zgodnie z dokumentacją projektową – nie dopuszcza się stosowania redukcji
- deflektor na wlocie dostosowany do średnicy rury dopływowej, rozbijający strumień dopływających ścieków i zmniejszający zjawisko występowania martwych stref poprzez rozproszanie ścieków po powierzchni
- wyposażenie wewnętrzne (deflektor) wykonane ze stali nierdzewnej lub aluminium
- nie dopuszcza się urządzenia z bypassem – całość przepływu kierowanego przez urządzenie musi przechodzić przez układ podczyszczający urządzenia
- wylot znajdujący się 20 mm poniżej wlotu
- możliwość podłączenia instalacji alarmowej informującej o zgromadzeniu maksymalnej ilości zanieczyszczeń - korpus przykryty pokrywą żelbetową z włazami żeliwnymi, umożliwiającymi dostęp eksploatacyjny do urządzenia
- nadbudowa separatora do poziomu terenu kręgami tej samej średnicy co urządzenie, nie dopuszcza się możliwości zastosowania kominów redukcyjnych

Wymagania odnośnie korpusu urządzenia:

- korpus wykonany z prefabrykowanych elementów z betonu wibroprasowanego łączonych na uszczelki gumowe/zaprawę wodoszczelną (dla średnic DN1000-1500) lub uszczelki bentonitowe/zaprawę wodoszczelną (dla średnic DN2000-3000)
- korpus posiadający deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie CE wykonany wg normy PN-EN 1917 (dla średnic DN1000-1200) lub krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym, wykonany wg aktualnej Krajowej Oceny Technicznej, obejmującej zastosowanie w inżynierii komunikacyjnej, kolejowej oraz w obszarach budownictwa ogólnego
- korpus przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917

Wymagane parametry betonu użytego do produkcji korpusu urządzenia:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): ≤ 0,45
- otulina zbrojenia min. 30 mm
- odporność betonu na substancje ropopochodne bez stosowania powłok (wg PN-EN 858-1:2005)

## 2.9. Separatory lamelowe

Wymagania dla urządzenia:

- separator musi posiadać deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie CE na zgodność z normą PN-EN 858-1:2005/A1:2007 oraz krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym na zgodność z Krajową Oceną Techniczną, oceniającą charakterystyki urządzenia nie objęte w zharmonizowanej normie wyrobu
- skuteczność usuwania ropopochodnych >99,9% dla przepływu oczyszczanego NS, stężenie substancji ropopochodnych na odpływie dla NS: <5 mg/dm<sup>3</sup>

- skuteczność usuwania ropopochodnych >97% dla przepływu oczyszczanego 2·NS, oraz 92% dla przepływu oczyszczanego 3·NS
- separator klasy I wg PN-EN 858-1:2005
- usuwanie zawiesin wspomagane podczas przepływu przez pakiety lamelowe
- urządzenie przystosowane do pracy w warunkach okresowego podtopienia kanalizacji poprzez zabezpieczenie przed przedostaniem się do wylotu wydzielonych substancji ropopochodnych
  - urządzenie zabezpieczone przed wymywaniem zgromadzonych substancji ropopochodnych i wtórnym zanieczyszczeniem ścieków przy przepływie maksymalnym, potwierdzone badaniami
- przegrody wewnętrzne wydzielające komory: wlotową, magazynowania i wylotową wykonane z PEHD
- wydzielona komora magazynowania ropopochodnych uniemożliwiająca kontakt z dopływającymi wodami opadowymi i wypłukiwanie odseparowanych zanieczyszczeń
- konstrukcja urządzenia zapewniająca jego prawidłową pracę przy maksymalnym przepływie kierowanym do separatora Q<sub>max</sub> przechodzącym przez pakiety lamelowe
- nie dopuszcza się urządzenia z bypassem – całość przepływu kierowanego przez urządzenie musi przechodzić przez układ podczyszczający separatora
- komora wylotowa zabezpieczona dodatkowo dzięki zamknięciu konstrukcyjnemu wykonanemu z tworzywa sztucznego, które uniemożliwia wtórne zanieczyszczenie ścieków również w przypadku spiętrzenia ścieków za separatorem
- pakiety lamelowe umieszczone swobodnie w wyznaczonych miejscach w urządzeniu, nie połączone konstrukcyjnie z pozostałym wyposażeniem urządzenia
- pakiety lamelowe z wypełnieniem płytowym wielostrumieniowym o przepływie krzyżowym, wykonane z odpornego chemicznie i wytrzymałego mechanicznie tworzywa sztucznego PEHD, wyposażone w linki umożliwiające wyciągnięcie pakietów z separatora bez konieczności schodzenia do jego wnętrza
- wydzielona komora magazynowania osadu pod pakietami lamelowymi
- wyposażenie wewnętrzne z PEHD - nie dopuszcza się pakietów ze zgrzewanej folii PP
- przystosowanie do podłączania rur wlotowych o średnicach zgodnie z dokumentacją projektową – nie dopuszcza się stosowania redukcji
- wylot znajdujący się 20 mm poniżej wlotu
- możliwość podłączenia instalacji alarmowej informującej o zgromadzeniu maksymalnej ilości zanieczyszczeń
- korpus przykryty pokrywą żelbetową z włazami żeliwnymi, umożliwiającymi wyjęcie na zewnątrz i ponowne umieszczenie wewnątrz separatora pakietów lamelowych bez konieczności demontażu pokrywy
- nadbudowa separatora do poziomu terenu kręgami tej samej średnicy co urządzenie, nie dopuszcza się stosowania kominów redukcyjnych

Wymagania dla korpusu urządzenia:

- korpus wykonany z prefabrykowanych elementów z betonu wibroprasowanego łączonych na uszczelki gumowe/zaprawę wodoszczelną (dla średnic DN1000-1500) lub uszczelki bentonitowe/zaprawę wodoszczelną (dla średnic DN2000-3000)
- korpus posiadający deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie CE wykonany wg normy PN-EN 1917 (dla średnic DN1000-1200) lub krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym, wykonany wg aktualnej Krajowej Oceny Technicznej, obejmującej zastosowanie w inżynierii komunikacyjnej, kolejowej oraz w obszarach budownictwa ogólnego
- korpus przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917

Wymagane parametry betonu użytego do produkcji korpusu urządzenia:

- klasa wytrzymałości betonu (wg PN-EN 206:2014-04): C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): ≤ 0,45
- otulina zbrojenia min. 30 mm
- odporność betonu na substancje ropopochodne bez stosowania powłok (wg PN-EN 858-1:2005)

## 2.10. Przepompownia wód deszczowych

Zbiorniki pompowni zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych wykonanych z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego (W8), nasiąkliwość do 5%, mrozoodpornego F-150 spełniającego wymagania normy PN-EN 1917.

Zbiorniki zaprojektowano z elementów: Dennicy żelbetowej (gdy warunki gruntowo wodne będą niekorzystne dennica wykonana będzie ze stopą przeciwwyporową). Dennice zaprojektowano jako elementy prefabrykowane, stanowiące monolityczne połączenie części pionowej oraz żelbetowej płyty fundamentowej. Kręgi łączone na felce wg DIN 4034 cz. I i uszczelki międzykręgowe lub na felce wg DIN 4034 cz. II i łączonych przy pomocy zaprawy wodoszczelnej lub klejów montażowych. Kręgi przewidziano jako elementy prefabrykowane betonowe ze zbrojeniem obwodowym płyty przykrywającej z otworem na właz. Płyty są elementami prefabrykowanymi, żelbetowymi. Ze względu na możliwy wypór zbiornika należy zastosować odsadзки prefabrykowane.

Założono naprzemienną pracę pomp zatapialnych w układzie pompa pracująca + pompa rezerwowa. Każda z pomp winna posiadać wydatek założonego zrzutu bez konieczności załączania drugiej pompy.

Posadowienie przepompowni zgodnie z dokumentacją projektową

Wyposażenie przepompowni stanowią m.in.:

- pompy zatapialne
- armatura w komplecie (zawory zwrotne i zasuwy odcinające o korpusach żeliwnych, rury i kształtki ze stali nierdzewnej)
- przewody tłoczne, prowadnice, złącza śrubowe ze stali nierdzewnej,
- konstrukcje stalowe ze stali nierdzewnej, uniwersalny wspornik rozdzielniczy, kominki wentylacyjne i rury wentylacyjne z PVC, pomost obsługowy stały, ażurowa krata przeciwpślizgowa wykonana z tworzywa, drabina ze stali nierdzewnej do zejścia na pomost, deflektor tłumiący dopływ, wykonany ze stali nierdzewnej
- kpl. sterowania oraz system zgodny z systemem Gestora
- złącze umożliwiające podłączenie agregatu
- automatyczny system monitoringu pracy przepompowni wraz z możliwością zdalnego sterowania oraz z monitoringiem napełnienia zbiornika retencyjnego
- jako rozruch należy stosować falownik.

Przepompownia wraz z monitoringiem i sterowaniem pracy pomp oraz monitoringiem poziomu napełnienia zbiornika winna pochodzić od wybranego, jednego producenta i musi obejmować możliwość sterowania i podglądu pracy z urządzeń elektronicznych z dostępem do Internetu (poprzez „chmurę”).

**Zastosowane pompy muszą spełniać wymagania określone w dokumentacji projektowej.**

#### **2.11. Piasek na podsypkę i obsypkę rur**

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

#### **2.12. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną**

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-EN 13139:2003/AC 2004.

#### **2.13. Materiały izolacyjne i uszczelniające**

##### **2.13.1. Kit olejowy i polistyrenowy**

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

##### **2.13.2. Papa izolacyjna**

Powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

##### **2.13.3. Lepik asfaltowy**

Wg PN-B-24620:1998/ Az1:2004.

##### **2.13.4. 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 izoplastu R.

#### **2.13.5. Przejście szczelne**

Przejścia szczelne przez ścianki studni dla rur zgodnie z dokumentacją projektową

#### **2.13.6. Uszczelki samosmarujące**

Do łączenia kręgów, płyt zgodnie z wytycznymi producenta.

#### **2.14. Stal zbrojeniowa**

Do zbrojenia betonowych elementów konstrukcyjnych wg zasad STWiORB D.11.00.02 należy zastosować stal zbrojeniową:

- klasy A-M (18G2-b) przy wykonaniu wylotów, płyt pod separatory, studni przelewowych i dla wykonania zabezpieczenia kanałów.

#### **2.15. Stal konstrukcyjna**

W wykopach powyżej 3,0m założono zabezpieczenie ścianką szczelną wbijaną. Na ściankę szczelną należy użyć profili GU16-400. Ścianki szczelne obudowy wykopu należy rozprzeć na poziomie -1,0m ppt i -3,0m ppt podłużnicami i rozpory z kształtownika HEB160. Podłużnice i rozpory wykonać z kształtownika HEB160, rozpory zabudowywać w odległościach maksymalnych 2.5m, podłużnice zabudowywać jako belki ciągłe, wieloprzęsłowe. Poziomy zabudowy podłużnie i rozpór oraz sposób ich kształtowania wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Nowe grodzice stalowe muszą spełniać wymagania PN-EN 12063:2001. Powtórnie używane grodzice muszą spełniać założenia projektowe przynajmniej w odniesieniu do rodzaju i jakości grodzice oraz gatunku stali. Wymagania dotyczące elementów grodzie:

- na powierzchni grodzie dopuszcza się rysy, zawałcowania, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatość, jeżeli ich głębokość nie przekracza 2 mm,
- końce grodzie po cięciu piłą powinny umożliwiać wzajemne łączenie grodzie przez ich wsuwanie w zamki,
- kształt i wymiary zamków grodzie powinny być takie, aby przy łączeniu ich przez wsuwanie w zamki, powierzchnie styków wzajemnie na siebie zachodziły,
- grodzice powinny być proste; odchyłka od prostości w obydwu płaszczyznach nie powinna przekraczać 3 mm na 1 m długości oraz 20 mm na całej długości do 20 m i 30mm dla całej długości powyżej 20 m,
- skręcenie grodzie wokół osi wzdłużnej, uniemożliwiające ich wzajemne łączenie przez wsuwanie w zamki, jest niedopuszczalne,
- grodzice powinny być wykonane ze stali S270P,
- własności mechaniczne oraz podatność na zginanie grodzie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach dla danego gatunku stali; przy technologicznej próbie zginania na zimno o 180°(próbka nie powinna wykazywać na zewnętrznej powierzchni zgięcia pęknięć i naderwań,
- wyroby powinny mieć wybite znaki cechowania oraz oznaczenia cechowania kolorowego w postaci kolorowych przewieszek ze znakami.

Na żądanie zamawiającego wytwórca jest zobowiązany wystawić dla każdej partii deklarację zgodności, w której należy podać:

- nazwę lub znak zamawiającego;
- numer i datę zamówienia;
- numer lub znak wytwórcy;
- oznaczenie wyrobu wg PN-EN 10248-2:1999;
- numer wytopu lub umowny znak;
- masę partii lub liczbę grodzie z partii;
- wyniki przeprowadzonych badań jw.;
- stwierdzenie zgodności wyrobu z wymaganiami normy;
- znak kontroli jakości.
- Wszystkie elementy rozparć należy wykonać z kształtownika HEB160. Wyroby powinny:
- mieć hutnicze deklaracje zgodności i zaświadczenia odbioru,
- mieć wybite znaki cechowania oraz oznaczenia cechowania kolorowego w postaci kolorowych przewieszek ze znakami,

- spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych.

Sprzęt zastosowany do przemieszczania i pograżania brusów stalowej ścianki szczelnej powinien zostać dobrany przez Wykonawcę i podlega akceptacji Inżyniera. Analiza teoretyczna warunków wbijania może być pomocna przy wyborze urządzenia.

Do zagłębiania brusów można wykorzystać różnego rodzaju urządzenia stosowane do robót palowych. Najbardziej rozpowszechnionymi i zalecanymi rodzajami są:

- wibratory wysokiej i niskiej częstotliwości;
- wibratory wysokiej częstotliwości ze zmiennym mimośrodem wirującej masy;
- wibratory wysokiej częstotliwości ze zmieniającym się w sposób ciągły mimośrodem oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania;
- systemy wciskające.

#### **Materiały spawalnicze**

Zaleca się zastosowanie elektrody ER 146 E432 R11. Może być zastosowana inna, dostosowana do spawania we wszystkich pozycjach, konstrukcji narażonych na obciążenia statyczne.

Elektrody powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-74/M-69430 i PN-88/M-69433. Materiały spawalnicze powinny być zaopatrzone w deklaracje zgodności wytwórni. Wszystkie inne materiały i wyroby powinny spełniać założenia Dokumentacji Projektowej.

Obudowa samopograżalna:

Obudowa powinna być wykonana z elementów metalowych, nie powinna wykazywać nierówności powierzchni blatów i braków elementów konstrukcyjnych.

Obudowę należy stosować zgodnie z warunkami technicznymi podanymi przez producenta, jako produkt przemysłowy powinna posiadać deklarację zgodności wydaną przez producenta popartą w razie potrzeby wynikami wykonanymi przez niego badań. Wyniki badań Wykonawca dostarczy do akceptacji Inżynierowi.

#### **2.16. Zabezpieczenie rurociągów grawitacyjnych i ciśnieniowych przed przemarzaniem**

Rurociągi posadowione powyżej poziomu przemarzania należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie mat/otulin z pianki PUR – PIR o gęstości 31-33 kg/m<sup>3</sup> i grubości 50 mm.

#### **2.17. Grodzice stalowe**

Należy stosować grodzice stalowe GU 16-400.

#### **2.18. Regulacja wysokościowa włązów studni**

Dla wyrównania wysokości studni względem zaprojektowanej docelowej rzędnej pokrywy wjazdu 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 deszczowym należy poddać wymianie uszkodzone elementy (kręgi, pierścienie, włązy).

#### **2.19. Regulator przepływu**

Z uwagi na ograniczenie zrzutu wód opadowych (wyregulowanie przepływu) do odbiornika zaprojektowano regulator przepływu o wydajności zgodnej z dokumentacją projektową.

Dopuszcza się do zastosowania urządzenia montowane:

- na "mokro" w zbiornikach, komorach piętrzących, studniach odpływowych. Nie wymagają żadnego podparcia, mogą być układane wprost na dnie budowl, a następnie obetonowane.

- "sucho" przez szczelne połączenie z rurociągiem dopływowym.

W zależności od podtypu, urządzenie posiadają przyłącze kielichowe lub kołnierzowe.

Zastosowany regulator przepływu musi charakteryzować się:

- montaż na rurze wylotowej ze studni/zbiornika
- wykonany ze stali nierdzewnej min. 1.4301
- brak elementów ruchomych zapewniają bezpieczną pracę regulatora
- brak zasilania elektrycznego
- brak fizycznej blokady przekroju
- charakterystyka dobrana indywidualnie dla potrzeb zretencjonowania ścieków w układzie kanalizacji lub zbiorniku retencyjnym



- dopasowany do średnicy wylotowej studni/zbiornika
- regulator przystosowany do montażu na dnie do ściany studni/zbiornika za pomocą: płyty montażowej oraz kołków rozporowych ze stali kwasoodpornej, kołnierza połączeniowego lub do osadzenia w rurze odpływowej
- posiadający możliwość montażu nad dnem studni/zbiornika za pomocą płyty montażowej oraz kołków rozporowych ze stali kwasoodpornej
- posiadający możliwość montażu do okrągłego zbiornika lub do ściany płaskiej
- posiadający możliwość stałej lub regulowanej wysokości wlotu
- posiadający możliwość zintegrowania z zasuwą odcinającą
- po zamontowaniu regulatora w studni należy uformować kanał dopływowy (w przypadku montaż regulatora przy dnie studni)

## **2.20. Taśmy do kotwienia**

należy stosować taśmy do kotwienia ze stali nierdzewnej o szerokości 50mm.

## **2.21. 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.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Kręgi można składować poziomo na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m. Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

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.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

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

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Cement należy składować w silosach lub w workach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót

Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

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

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

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami, frakcjami kruszyw.

Drewno należy układać na podkładkach izolujących od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą.

Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami.

Składowanie stali powinno odbywać się w magazynie zamkniętym, oddzielającym materiał od szkodliwych oddziaływań atmosferycznych, pod wiatą lub czasowo na otwartej przestrzeni przez ewentualne przykrycie folią.

Przy każdym składowisku, zasiekach, kozłach powinny być tabliczki z podaną charakterystyką stali (gatunek, średnica, długość) oraz liczbą prętów.

Kształtki z polipropylenu, pierścienie uszczelniające, należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

Elementy prefabrykowane zbiornika zamkniętego oraz przepustu na rowie składować zgodnie z wytycznymi producenta

### **2.21.1. Rury**

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

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu

### **2.21.2. Kształtki**

Kształtki oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### **2.22. 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 powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **3.2. Sprzęt do robót ziemnych i przygotowawczych**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- równiarki
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyładowcze.

### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

- Sprzęt do robót montażowych obejmuje:
- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żurawie,
- spawarki,
- urządzenie do przewiertu,
- urządzenie do przepychu,
- palownica.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej i wskazaniami Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,

- samochód dostawczy.

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

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

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

Wpusty żeliwne można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Przy transporcie rur z PP należy zachować następujące wymagania:

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **5.2. Opracowania projektowe**

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów. Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm. Projekty podlegają akceptacji Inżyniera.

#### **5.2.1. Wymagania szczegółowe dla opracowań projektowych**

Przy opracowywaniu projektów należy uwzględnić dyspozycje co do sposobu prowadzenia robót zawarte w Dokumentacji Projektowej.

Projekty konstrukcyjne zabezpieczeń winny zawierać co najmniej:

- projekty ścianek szczelnych i kotew gruntowych ograniczających rozkopy przyprowadzeniu robót ziemnych dla potrzeb budowy kanalizacji i urządzeń oczyszczających w sposób nie stwarzający zagrożeń dla istniejących obiektów i urządzeń,
- projekty tymczasowych odwodnień wykopów fundamentowych i rozkopów.

#### **5.2.2. Warunki techniczne wykonania opracowań projektowych**

Wszystkie projekty muszą zawierać warunki techniczne wykonania, które obejmować będą:

1. badania geologiczne w zakresie koniecznym dla opracowania projektów konstrukcyjnych,
2. dobór odpowiednich materiałów dla przewidzianych robót wraz z podaniem dla nich wymaganych parametrów jakościowych, warunków ich stosowania, zakresu i sposobu kontroli jakości oraz zasad ich odbioru,
3. dobór sprzętu,
4. normy i przepisy dotyczące materiałów i sposobu prowadzenia robót.

Powyższe warunki po uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera stanowiąc będą podstawę wykonania robót, kontroli ich jakości oraz odbiorów.

### 5.3. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej. W granicach terenu budowy kanału znajduje się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. repery robocze.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

### 5.4. Roboty przygotowawcze

- 1) Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego, koryt stanowią Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna.
- 2) Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi, lub dróg bocznych z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- 3) Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału.
- 4) Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.
- 5) Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- 6) W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.
- 7) 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. Zwłaszcza w rejonie gazociągu ciśnienia

### 5.5. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

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

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 3,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i 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 gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami lub ścianką szczelną z grodzic stalowych.

W wypadku umocnienia wypraskami umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

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

Umocnienie zabijaną ścianką szczelną z grodzic stalowych GU16-400 należy wykonać dla posadowienia odocinków retencyjnych DN2600, DN1600 i DN1200 oraz dla wykopów o głębokości powyżej 3,0m, w miejscach występowania zwierciadła wody gruntowej powyżej układanej kanalizacji. Zabezpieczenie należy wykonać wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej, wymienionej w punkcie 6.2.

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. Wykopy należy wykonać 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 wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

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

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

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

Wykopy o głębokości ponad 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 należy prowadzić stopniami - piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości ca'2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo. Sposób prowadzenia wykopów 80% mechanicznie i 20% ręcznie.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

Technologia budowy kanalizacji zakłada prowadzenie robót od odbiornika (istniejącego cieku), co umożliwia odprowadzenie wód gruntowych z wykopu grawitacyjnie, drenażem ułożonym w podsypce filtracyjnej.

Ze względu na przykrycie kanałów oraz innych elementów odwodnienia należy w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej wykonać makroniwelację terenu do rzędnych wskazanych w projekcie wykonawczym.

W przypadku gruntów o słabej nośności, torfów, innych (gorszych) warunków gruntowych niż wskazane w dokumentacji projektowej, gruntów plastycznych, silnie nawodnionych należy studnie, kanalizacyjne wykonać na płycie betonowej grubości 30 cm. (beton C12/15) o wielkości większej o min. 25 cm z każdej strony od krawędzi danego urządzenia, a płytę wykonać na podbudowie z tłucznia o grubości 30 cm..

## 5.6. Podsypka

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z piasku o grubości wskazanej w dokumentacji projektowej z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijakami ręcznymi do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98% Proctora.

## 5.7. Odwodnienie dna wykopu

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

Odwodnienie wykopów wraz z ewentualną dokumentacją projektową Wykonawca ujmie w cenie robót kontraktowych.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie Wykonawca we własnym zakresie opracuje dokumentację techniczną odwodnienia wykopów, taką aby zasięg oddziaływania leja depresyjnego nie wykraczał poza teren inwestycji (zakres inwestycji), którą uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Dla kanalizacji deszczowej budowanej w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną z grysłu 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 należy odpompować i odprowadzić poza zakres robót.

W przypadku wystąpienia lokalnych ścieków wód gruntowych wodę z wykopu należy odpompować do istniejących rowów przydrożnych lub zagłębień melioracyjnych w terenie nie naruszając interesów osób trzecich tj. Właścicieli przyległych parcel prywatnych.

W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów zaleca się wpłukać igłofiltry, a przejętą wodę odpompowywać do istniejących rowów otwartych.

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.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie. Zakres leja depresyjnego nie może wykraczać 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.

W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych sposób odwodnienia wykonawca opracuje i zrealizuje indywidualny projekt odwodnienia wykopów, który uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Odbiornikiem odpompowywanych wód może być istniejąca kanalizacja deszczowa lub rowy, pod warunkiem uzgodnienia warunków odprowadzenia z właściwymi służbami właściciela. Niewielkie ilości wód można również odpompować na tereny zielone.

W Celu zminimalizowania ilości wód gruntowych przewiduje się prowadzenie prac krótkimi odcinkami pomiędzy studzienkami, o średniej długości 50 m. Wzdłuż ścianki szczelnej od strony odbiornika wód należy wykonać rowek o gł. ok. 0,4 m

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy, ewentualne uzgodnienia oraz samo odwodnienie Wykonawca wykona we własnym zakresie.

## **5.8. Roboty montażowe**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie.

Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

W trakcie realizacji robót Wykonawca winien zapewnić przerzut ścieków deszczowych podczas występowania opadów. Przerzut należy realizować do kanalizacji opadowej zlokalizowanej poniżej prowadzonych robót. Dobór metody przerzutu oraz pomp leży po stronie wykonawcy. Sposób przerzutu należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. Rozliczenie ilości godzin pompowania należy wykonać zgodnie z prowadzonym dziennikiem.

### **5.8.1. Głębokość ułożenia kanału**

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże, 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.

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

Dla budowanej kanalizacji  $h_z = 1,20$  m, a  $h_{min} = 1,00$  m i zgodnie z Dokumentacją projektową. Rurociąg posadowiony powyżej  $h_{min}$  należy ocieplić pianką PUR-PIR.

### **5.8.2. Opuszczanie rur do wykopu**

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

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

### **5.8.3. Układanie rur**

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 łąką mierniczą i niwelatorem.

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.

#### **5.8.4. Łączenie rur**

Należy zastosować rury łączone kielichowo lub poprzez łączniki zgodnie z wytycznymi wybranego producenta rur.

#### **5.8.5. Uszczelnienie rur**

##### **5.8.5.1. Rury**

Połączenie rur za pomocą łączników wg katalogu producenta zastosowanych rur.

#### **5.8.6. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu**

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

##### **5.8.6.1. Ocieplenie kanału**

Na odcinkach, gdzie przykrycie jest mniejsze od 1,0 m należy ocieplić rury pianką PUR - PIR gr. 10 cm

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

##### **5.8.7.1. 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 mniejsze niż 1,0 m.

##### **5.8.7.2. Stateczność i wytrzymałość**

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

W przypadku gruntów o słabej nosności, torfów, innych (gorszych) warunków gruntowych niż wskazane w dokumentacji projektowej, gruntów plastycznych, silnie nawodnionych należy studnie, wykonać na płycie betonowej grubości 30 cm. (beton C12/15) o wielkości większej o min. 25 cm z każdej strony od krawędzi danego urządzenia.

##### **5.8.7.3. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych** należy wykonać zgodnie z PN-EN1917 i 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 po uzyskaniu akceptacji Gestora sieci/Użytkownika.

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

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych z betonu min C35/45.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

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.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000.

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.

#### 5.8.7.3.1. Studzienki kanalizacyjne o konstrukcji prefabrykowanej

Wszystkie studnie należy posadowić na podbudowie z tłucznia kamiennego i betonie C12/15 zgodnie z dokumentacją projektową. Podbudowa z tłucznia oraz chudy beton powinien być większy od średnicy zewnętrznej studni o 0,5m na każdą stronę.

W agresywnym środowisku gruntowo-wodnym (torfy, bagna) wykonać izolację antykorozyjną zewnętrznych powierzchni studni z dwóch warstw bitizolu R+Pg.

Elementy dna studni monolityczny z fabrycznie wyrobionymi kinetami z betonu SCC. Dla uzyskania szczelności przejść rur przez ścianki studzienek, w ścianie studzienki należy osadzić króćce dostudziennne odpowiednie dla materiału rury.

Do osadzonych w ścianach przejść BKK nawiązujemy się króćcami przystudziennymi, które są przegubowym połączeniem studni betonowych z rurami kanalizacyjnymi. Takie połączenie pozwala uzyskać elastyczność przegubów, co zapobiegnie skutecznie pęknięciom rur w okolicy studzienek w wypadku nierównomiernego osiadania studzienki i rury.

Prefabrykowane elementy studzienek wykonać wg nowych technologii z uszczelkami elastomerowymi między poszczególnymi elementami studzienek, co zapewnia dużą szczelność studzienek.

Studzienki te są wykonywane tylko na indywidualne zamówienie z podaniem średnic, kątów załamania, dopływów bocznych i ewentualnych kaskad.

W przypadku gdy kaskada jest większa niż 0,7m należy wykonać tzw. zewnętrzne obejści kaskadowe poprzez montaż trójnika Dn rury przewodowej/Dn200 PP oraz prostkę DN200 i kolano Dn200 PP SN8. Kolano do wysokości 10 cm powyżej trójnika należy obetonować.

Wszystkie studnie należy posadowić na podbudowie z tłucznia kamiennego wg dokumentacji projektowej i chudym betonem o grubości wg dokumentacji projektowej. Podbudowa z tłucznia oraz chudy beton powinien być większy od średnicy zewnętrznej studni o 0,5m na każdą stronę.

Przykładową konstrukcję studzienki z wykazem elementów dostudziennych podano w części rysunkowej.

Studnie należy wyposażyć we właz żeliwny Dn600 wg PN-EN-124:200 klasy D400 (drogi i pobocza)). Włazy powinny być przegubowe ryglowane. Studnie wyposażyć w stopnie złazowe żeliwne powlekane zgodnie z PN-EN13101:2005. Istniejące studzienki kanalizacyjne niewymagające przebudowy należy wyregulować do poziomu projektowanej niwelety.

Łączenie elementów prefabrykowanych na uszczelkę gumową.

Dla studni zlokalizowanych w pasie drogowym, na płycie osadzić właz żeliwny klasy D-400 z zatrzaskiem wg PN-EN 124:2000.

Z uwagi na zastosowania studni z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu min. C35/45, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego F-150, zrezygnowano ze stosowania pierścieni odciążających.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studzienek powinny być fabrycznie osadzone króćce dla przyłączy kanalizacyjnych do połączenia z kanałami z rur z żywicy poliestrowych. Króćce połączeniowe wklejane w nawiercanych otworach w ścianie studzienki. Stosowane kleje oparte są na bazie żywicy epoksydowej.

#### 5.8.8. Studzienki ściekowe (wpusty uliczne)

Wykonanie i materiał studzienek ściekowych jest podobne jak kanalizacyjnych. Średnica studzienek wynosi  $\Phi 500$  mm. Głębokość osadnika studzienki wynosi 1,0 m.

Zastosowano wpust ściekowy typu ciężkiego.

#### 5.8.9. Przykanaliki

Podłączenie odwodnienia do kanalizacji deszczowej należy wykonać za pomocą przykanalików.

Przykanaliki należy wykonać z rur kanalizacyjnych z PP trójwarstwowe o minimalnej sztywności obwodowej SN8,  $\Phi 200$  mm, łączonych za pomocą kielichów z uszczelką zgodnie z dokumentacją projektową.



## **5.9. Zasyb wykopu**

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

### **5.9.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30 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 gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

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 i wylotów.

Kanały z rur z polipropylenu należy zasypać gruntem ziarnistym o granulacji 10-40 mm nie spoistym.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami D.02.01.01 i D.02.03.01. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

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

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu  $>$  lub  $= 98 \%$ . Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami D.02.01.01. i D.02.03.01. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

### **5.9.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania**

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmować się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

### **5.9.4. Nasyp nad kanałem**

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

### **5.9.5. Umocnienie wylotu**

Wylot należy umocnić zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **5.10. Ochrona przed korozją**

Wyloty, a w agresywnym środowisku gruntowym (torfy, bagna) także zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych, połączeniowych i wlotowych z kręgów żelbetowych należy zaizolować 2 x lepikiem lub Masą asfaltową do izolacji i konserwacji "R". Elementy metalowe jak: stopnie złączowe, 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.

## **5.11. Regulacja wysokościowa studni**

Na zwięźczeniu studni należy zastosować ośmiokątne pierścienie wyrównawcze do włączów ulicznych. Dodatkowo dla wyrównania wysokości studni względem zaprojektowanej rzędnej pokrywy wjazdu i niwelety drogi należy zastosować pierścienie i kliny wyrównawcze betonowe.

## **5.12. Zabezpieczenie wykopu ściankami szczelnymi**

Do wykonywania robót można przystąpić po wykonaniu przekopów kontrolnych w celu lokalizacji ewentualnych urządzeń obcych, mogących się znajdować w zakresie robót.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt projektu roboczego wykonywanych zabezpieczeń (ścianek szczelnych i rozpór) oraz projektu organizacji robót uwzględniającego wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty (z podziałem na etapy robót). Projekt ten podlega akceptacji Inżyniera. Projekt roboczy zabezpieczeń winien uwzględniać następujące uwarunkowania:

- wymagania zawarte w Dokumentacji Projektowej,

- podział na etapy budowy,
- projekt organizacji placu budowy sporządzony przez Wykonawcę.

Wykonanie ścianek szczelnych należy przeprowadzić ściśle według zaakceptowanego przez Inżyniera i opracowanego przez Wykonawcę projektu organizacji robót.

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych należy używać sprzętu wyspecjalizowanego. Celem ułatwienia i przyspieszenia wbijania ścianek dopuszcza się podplukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem.

Jako urządzenia pomocnicze przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość pomiędzy nimi.

Zaleca się rozpoczęcie prac od wbicia brusa narożnikowego. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości 3-5 m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Brusy wbijane nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na projektowaną głębokość. Kolejno wbija się następne brusy na odcinku objętym prowadnicami. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

Po wbiciu brusów na projektowaną głębokość wskazane jest zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć jedną z dwóch form:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest bardzo powolne zagłębienie się brusa.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstaje zjawisko polegające na tym, że poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach. Wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1%-2% ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać blachy ukośnie.

### **5.13. Rozbiórka i likwidacja istniejących sieci i przyłączy kanalizacji deszczowej**

Zlikwidowane kanały i studzienki należy wyciągnąć z gruntu lub zamulić mieszaniną piaskowo-cementową lub chudym betonem. Nie dopuszcza się pozostawienia w gruncie odcinków kanału i studni zlikwidowanych bez wypełnienia. Elementy żeliwne kanalizacji deszczowej pochodzące z demontażu, nie wykorzystane przy przebudowie należy przetransportować w miejsce wskazane przez Zamawiającego w stanie nie pogorszonym w stosunku do stanu z dnia przekazania placu budowy. Zlikwidowane kanały i studnie należy usunąć w Ośrodku geodezyjnym z map zasadniczych.

### **5.14. Metody bezrozkopowe**

Przeciski należy wykonać z rur przeznaczonych do metod bezrozkopowych. Rury powinny odpowiadać średnicom podanym w dokumentacji, odpowiadać gatunkowi określone w dokumentacji projektowej i mieć trwale wybite oznakowanie.

Rury należy odcinkami przeciskać z komory przeciskowej za pomocą maszyny do przecisków.

Długość odcinków zależy od możliwości wykonania długości komory przeciskowej.

Łączenia poszczególnych odcinków rur przeciskowych należy dokonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Rury przeciskowe w komorze przeciskowej należy ułożyć na podkładach ze spadkami podanymi w dokumentacji projektowej na poziomie umożliwiającym wprowadzenie rury przewodowej na rzędnych podanych w dokumentacji projektowej.

Przeciski należy wykonywać za pomocą maszyn przeciskowych ustawionych w komorze przeciskowej.

Za zgodą Inżyniera przejścia pod przeszkodami mogą być wykonane za pomocą przewiertu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **6.2. Badanie materiałów**

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

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

Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową obejmuje:

- a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- d) Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

## **6.4. Badanie wykonania wykopów**

### **6.4.1. 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.

### **6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytkowanym sprzętem.

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

Przeprowadza się przez:

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

### **6.4.4. 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.

### **6.4.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

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

### **6.4.6. 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.

### **6.4.7. Badanie drenażu poziomego**

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

Badanie zmiany kierunku drenażu w planie i zmiany przekroju przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, czy zostały wykonane w studzienkach zbiorczych.

**6.5. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego**

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

**6.6. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów jw., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

**6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek****6.7.1. Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

**6.7.2. Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego. Dokładność wykonania 5cm • 10cm.

**6.7.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność wykonania 1cm • 5cm.

**6.7.4. Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu**

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki. Dokładność wykonania do 5 cm.

**6.7.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

**6.7.6. Badanie odbiorcze studzienek**

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne, pomiar odległości od przewodów oraz kabli i porównanie z normatywną odległością,
- 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 zjazdowych 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,
- sprawdzeniu studzienki z zastawkami przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie prawidłowości montażu oraz działania zastawek kanałowych.

**6.8. 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.

**6.9. Badanie szczelności**

Szczelność kanału wraz z podłączeniami i studzienkami kanalizacyjnymi należy zbadać zgodnie z normą PN-EN 1610: 2002.

**6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych, żelbetowych, PP, PE oraz GRP powinna wynosić co najmniej 0,50 m.

Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

**6.11. Badanie prawidłowości wykonania deskowań dla konstrukcji betonowych i żelbetowych**

Przy odbiorze deskowań należy sprawdzić:

- szczelność deskowania i jego sztywność,
- odchyłki wymiarowe:
- dla ścian pionowych o wysokości do 5 m do  $\pm 10$  mm,
- dla przemieszczenia osi deskowania ścian  $\pm 10$  mm,
- odległości między wewnętrznymi powierzchniami deskowania ścian  $\pm 5$  mm,
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania od strony stykania się z betonem  $\pm 3$  mm,
- długość konstrukcji  $\pm 20$  mm.

**6.12. Badania składników betonu**

Badanie cementu

- czasu wiązania,
- zmiany objętości,
- obecności grudek.

Badanie kruszywa

- składu ziarnowego,
- zawartości pyłów,
- zawartości zanieczyszczeń,
- wilgotności.

Badanie wody

**6.13. Badanie mieszanki betonowej**

Badanie mieszanki betonowej:

- urabialności,
- konsystencji,
- zawartości powietrza.

**6.14. Badanie zabezpieczenia przed korozją**

Izolację zewnętrzną komór żelbetowych należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzania czy wykonana izolacja przylega trwale na całej powierzchni.

**6.15. Badania zasypu**

Zbadanie rodzaju materiału użytego do zasypu.

Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu i określenie wskaźnika zagęszczenia.

**6.16. Kontrola kształtu zbiornika**

Kontrola kształtu i wymiarów zbiornika należy przeprowadzić przy użyciu sprzęgu geodezyjnego.

Kontroli podlegają:

- rzędne dna wykopu i dna zbiornika
- wymiary wykopu i zbiornika
- pochylenie skarp.

Przed wykonaniem robót należy skontrolować materiały na zgodność z niniejszą STWiORB: płyty melioracyjne, mata przeciwozyjna, humus, nasiona traw. W czasie wykonywania robót sprawdzeniu podlegają:

- dokładność wykonania robót ziemnych
- wykonanie umocnienia dna i skarp zbiornika
- wykonanie dojazdu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m<sup>3</sup> wykopu
- 1 m<sup>3</sup> odwozu nadmiaru gruntu
- 1 m<sup>3</sup> zasypanie wykopu z zagęszczeniem
- 1 m<sup>3</sup> podsypki i obsypki z piasku
- 1 m<sup>3</sup> podbudowy z kruszywa
- 1 m<sup>3</sup> betonu o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową
- 1 m<sup>2</sup> umocnienia wykopu
- 1 m<sup>2</sup> umocnienia wylotu
- 1 m<sup>2</sup> geowłókniny
- 1 m rur kanalizacyjnych określonego typu i rodzaju,
- 1 m konserwacji rowu
- 1m odmulenia kanału
- 1m bieżącego utrzymania rowów, konserwacji
- 1m paneli GRP
- 1 kpl. studni rewizyjnej określonego typu i średnicy
- 1 kpl. studzienki rozprężnej
- 1 kpl. studzienki z czyszczakiem
- 1 kpl. wpustu deszczowego, ulicznego
- 1 kpl. przepompowni
- 1 kpl. regulacji wysokościowej wjazdu studni
- 1 kpl. przejścia szczelnego dla rur określonej średnicy
- 1 kpl. renowacji kanału, komór, płyt nakrywanych
- 1 szt. osadnika
- 1 szt. separatora
- 1 kpl. zbiornika podziemnego
- 1 kpl. płyty żelbetowej
- 1 h. przerzutu ścieków
- 1 szt. kształtki określonego typu i rodzaju
- 1 szt. regulatora odpływu
- 1 m<sup>3</sup> wykonanie elementów betonowych i żelbetowych
- 1 kpl. rozkucia otworu na wprowadzenie rury
- 1m próby szczelności
- 1m rozbiórki kanalizacji deszczowej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Wykonana przebudowa sieci kanalizacyjnej podlega odbiorowi wg zasad określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **8.2. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami.

Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających na zakryciu:

- podłoża,

- przewodu,
- studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów 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 kanału.
- Dziennik Budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### 8.3. 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 częściowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.
- dwa egzemplarze inwentaryzacji video przewodów kanalizacyjnych

### 8.4. Zapisywanie i ocena wyników badań

#### 8.4.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych 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.

#### 8.4.2. 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.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie robót,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania kanalizacji,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie przekopów kontrolnych
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu wraz z pompowaniem wody igłofiltrami i odwozem,
- wykonanie ścianki szczelnej
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- wykonanie podbudów
- wykonanie elementów betonowych,
- wykonanie podbudów z kruszywa
- wykonanie podbudów z betonu
- montaż klap zwrotnych

- wykonanie wylotów wraz z umocnieniem
- montaż osadników
- montaż przejść szczelnych
- montaż zbiornika
- montaż przepompowni
- odmulenie odbiornika
- montaż separatora
- montaż przepompowni
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- ułożenie przykanalików,
- wykonanie przepadów kanalizacji
- wykonanie przezrzutu ścieków
- wykonanie obetonowania przepadów
- wykonanie kompletnych studni kanalizacyjnych z włazem kanałowym określonego typu
- montaż studzienek wodościekowych
- montaż połączeń siodłowych
- montaż odwodnieni liniowych
- montaż regulatorów odpływu
- regulacja wysokościowa włazów i zwięźczeń studni
- wykonanie prób szczelności
- wykonanie rozbiórek studni, wpustów i kanałów
- wykonanie zamulenia istniejącej kanalizacji
- wykonanie odtworzenia nawierzchni jezdni
- zdjęcie humusu, ze złożeniem na czasowym odkładzie w pobliżu zbiornika
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru gruntu na składowisko odpadów,
- koszt składowania i utylizacji gruntu,
- wykonanie badań i pomiarów,
- wykonanie inspekcji TV
- wykonanie inspekcji istniejących odcinków kanalizacji
- wykonanie bieżącego utrzymania rowów
- wykonanie odmulenia istniejących kanałów i przepustów
- wykonanie zabezpieczenia kanalizacji przed wyporem
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie odtworzenia nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową
- wykonanie projektu odwodnienia wykopów
- uzyskanie niezbędnych decyzji i uzgodnień
- koszt wykonania i uzgodnienia organizacji robót, wykonania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz nadzoru użytkownika,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie wszelkich robót niezbędnych do realizacji inwestycji w zakresie odwodnienia dróg

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

BN-83/8971-06.02	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
PN-79/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe
BN-83/8971-06.00	Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
BN-80/8939-17	Przeprowadzenie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi
BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
PN-70/10715	Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-87/B-010700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne



PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 124:2000	Zwieńczenia 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
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-EN 206-1:2003/A1:2005	Beton: Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Definicje i wymagania
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-B-197-1:2002/A1:2005	Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-EN 13139:2003/Ac:2004	Kruszywa do zapraw
PN-EN 12620/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
PN-B-30150:1997	Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy
BBA-95/3119	Dwuścienne rury kanalizacyjne z polipropylenu
BBA-95/3119	Dwuścienne rury drenażowe z polipropylenu
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-B-24620:1998/ Az1:2004	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
PN-B-12037:1998	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
PN-EN 1452-1:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Wymagania ogólne
PN-EN 1452-2:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Rury
PN-EN 1452-3:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Kształtki
PN-EN 1852-1:1999/ A1:2004	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu PP do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
PN-ENV 1852-2:2003	Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Polipropylen (PP). Część 2: Zalecenia dotyczące zgodności
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin.
BN-6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-6775-03/02	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.

## 10.2. Inne dokumenty

Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.

Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r z późniejszymi zmianami

Ustawa z dn. 27.07.2001 r. , o zmianie ustawy Prawo Budowlane Dz. Ustaw nr 129 25.08.1994 poz.1439 z 2001r.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowania (Dz.U. Nr 43 poz.430 z dnia 14 maja 1999)

Katalogi Producentów włączów kanałowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów rur kanalizacyjnych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów studni z kręgów betonowych min. B40 posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów separatorów i osadników posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów podziemnych zbiorników na substancje niebezpieczne posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów armatury żeliwnej posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.

Katalog drogowych urządzeń ochrony środowiska, GDDKiA - IBDiM, Warszawa 2002.

Zasady ochrony środowiska w drogownictwie, GDDKiA, Warszawa 2002.

## **U.33.01.02 PRZEBUDOWA I BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z NIEZBĘDNYMI PRZYŁĄCZMI**

### **1. WSTĘP**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci wodociągowej wraz z rozbiórką sieci.

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

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **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,
- przekroczenia pod drogą,
- ochrona przed korozją,
- próba szczelności przewodu,
- zasyp wykopu,
- kontrola jakości,
- roboty rozbiórkowe związane z likwidacją studni kopanych,
- roboty demontażowe.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00.

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

**Sieć wodociągowa miejska** - sieć wodociągowa na terenie miasta, zaopatrująca ludność i zakłady przemysłowe w wodę.

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

**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.

**Rura ochronna** - rura PE dla zabezpieczenia wodociągu przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub autostradą.

**Rura przewiertowa lub przeciskowa** - rura stalowa dla wykonania przejścia pod istniejącą drogą bez wykonania wykopu.

**Podpory ślizgowe** - podparcia wodociągu w rurze ochronnej lub przewiertowej.

**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.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2.2. 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 niezapłaceniem 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.

### 2.3. Rury ciśnieniowe z polietylenu PE 100 szereg SDR 17 RC PN10 zgodnie z oznaczeniami w dokumentacji projektowej.

Do budowy sieci wodociągowej wraz ze wszystkimi jej elementami będą używane rury PE100 SDR 17 PN10 RC. Rury z PE winny odpowiadać normie PN-EN12201.

Łączone przez zgrzewanie za pomocą zgrzewarek o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową.

Łączenie przewodów poprzez zgrzewanie doczołowe oraz elektrooporowe z zastosowaniem kształtek systemowych. Zmiany kierunków poprzez kształtki łukowe lub za pomocą naturalnych ugięć przewodu.

Na odgałęzieniach, łukach, oraz kolanach celem zrównoważenia sił poprzecznych wybudować bloki oporowe betonowe.

Wymagane są wyłącznie rury polietylenowe wielowarstwowe o wysokich parametrach wytrzymałościowych z zapewnieniem ze strony producenta rur systemu jakości ISO 9001 i ISO 9002.

Stosowane rury muszą być odporne na skutki zarysowań i naciski punktowe, posiadać zapis w Krajowej Ocenie Technicznej (aprobacie technicznej, do czasu jej aktualności) dopuszczający do stosowania w wykopach otwartych i w technologiach bezwykopowych oraz z możliwością układania rur w technologii przewiertu sterowanego bez rury osłonowej. Nie dopuszcza się rur, które zostały wykonane z regranulatów. Rury muszą posiadać możliwość zgrzewania i łączenia bez konieczności zdejmowania warstw ochronnych (pomiędzy poszczególnymi warstwami występują połączenia molekularne, uniemożliwiające mechaniczne rozłączenie).

Wymagania szczegółowe w zakresie stosowanego materiału PE:

- 1) Krajowa Ocena Techniczna (aprobata), wydana przez ITB,
- 2) atest higieniczny wydany przez PZH,
- 3) certyfikat DIN Certco lub innej niezależnej instytucji zgodności z PAS1075,
- 4) rury w kolorze niebieskim ( dopuszczalne różne odcienie),
- 5) oznakowanie w sposób trwały na obwodzie rury: producent, materiał, przeznaczenie, norma produktu, szereg wymiarowy, data produkcji, średnica i grubość ścianki oznaczenie partii produkcyjnej,
- 6) wymagane świadectwo odbioru dla każdej partii rur zgodne z PN-EN 10204-3.1 z wynikiem testu FNCT surowca min. 8760 godzin.

Poza certyfikatem zgodności z PAS 1075:2009.04 wymagana jest deklaracja zgodności z normą PN-EN 12201-2:2012.

Zastosowane kształtki PE muszą posiadać parametry techniczne jak rury przewodowe

#### 2.4. Kształtki ciśnieniowe z PE 100 SDR 17 PN10

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

##### 2.4.1. Hydranty przeciwpożarowe

Hydranty DN80mm z korpusem z żeliwa sferoidalnego w jednej kolumnie, z odpowiednim zabezpieczeniem antykorozyjnym, z wrzecionem ze stali nierdzewnej, na odgałęzieniu z podwójnym odcieniem.

Usytuowanie podziemne wg dokumentacji projektowej.

Wymagania szczegółowe:

Hydrant podziemny z podwójnym zamknięciem:

- ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa,

**Zgodnie z WARUNKAMI TECHNICZNYMI wydanymi przez OPWiK Sp. z o.o., należy zastosować hydranty nadziemne DN80 mm wraz zasuwanymi odcinającymi PN10 z wkładem miękkim o ciśnieniu 1 MPa, zgodnie z obowiązującymi przepisami wg normy PN-89/M-74091, o następujących parametrach:**

- mrozoodporny,
- otwory wylotowe wg PM - 91/M-51038,
- kolano stopowe regulowane w zakresie 360°,
- automatyczne odwodnienie,
- otwory w kołnierzach wg ISO 7005 - 2 (ISO PN 10/16),
- samooczyszczający system odwadniający,
- możliwość spłukania drenu (spustu),
- pokrętko, korpus, pokrywa, korpus zaworu zamykającego, tuleja dystansowa, rury dystansowe - żeliwo sferoidalne EN - GJS 400 -15 do EN 1563.

#### 2.5. Płozy dystansowe z tworzywa sztucznego PEHD

Stosować płozy zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 2.6. Przejęcia szczelne

- łańcuch uszczelniający
- mانشety uszczelniające

- itp.

## 2.7. Manszety zamykające

Do zamknięcia przestrzeni na końcach rur ochronnych, typ „N” o średnicach podanych w dokumentacji projektowej

## 2.8. Elementy wodociągów i przyłączy

### 2.8.1. Armatura wodociągowa

Stosować armaturę i wyposażenie zgodnie z dokumentacją projektową.

### 2.8.2. Zasuwy wodociągowe

Należy stosować zasuwy 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.

Zgodnie z wymaganiami OPWiK Sp. z o.o. na sieci wodociągowej należy zabudowywać:

- **zasuwy długie kołnierzone z żeliwa sferoidalnego do zabudowy w ziemi,**

Należy stosować zasuwy długie z żeliwa sferoidalnego GGG50 kołnierzone PN10.

#### **Wymagania szczegółowe:**

- korpus i pokrywa – żeliwo sferoidalne GGG-50 wg DIN 1693,
  - trzpień: stal nierdzewna DIN x 20 Cr 13,
  - uszczelnienie trzpienia: pierścień z gumy NBR, 4 oringi z gumy NBR, uszczelka manszetowa z gumy EPDM,
  - nakrętka trzpienia: mosiądz CZ 132,
- Klin: żeliwo sferoidalne GGG-50 nawulkanizowane (łącznie z rdzeniem) powłoką z gumy EPDM.  
Zamontowana na stałe nakrętka klina z mosiądzu CZ 132.  
Należy zabudować armaturę żeliwną i kształtki żeliwne jednego producenta. Żeliwo sferoidalne GGG-50, ochrona antykorozyjna – farba epoksydowa gr. Powłoki min. 250 um.  
Pozostałe wymagania zgodnie z Wytocznymi OPWiK Sp. z o.o.

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.

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

### 2.10. Tabliczki orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych

– wg PN-86/B-09700 oraz wg Wytocznym OPWiK.

### 2.11. Woda

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

### 2.12. Piasek

Piasek odpowiadać PN-EN 13139:2003.

### 2.13. Żwir lub tłuczeń

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

## 2.14. Materiały izolacyjne.

### 2.14.1. Taśmy samowulkanizujące i taśmy samoprzylepne - do izolacji złączy spawanych zewnętrznych.

### 2.14.2. Kit olejowy i poliestrowy - to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:97.

### 2.14.3. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415.

### 2.14.4. Lepik asfaltowy wg PN-74/B-26640.

#### **2.14.5. 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

#### **2.15. Oznakowanie trasy wodociągu zgodnie z dokumentacją projektową i wytycznymi OPWiK**

##### **2.15.1. Taśmy ostrzegawcze – lokalizacyjne zgodnie z dokumentacją projektową**

##### **2.15.2. Tablice orientacyjne dla lokalizacji zasuw, hydrantu zgodnie z wytycznymi Gestora sieci oraz normą PN-B-09700:1986**

##### **2.16. Bloki oporowe i podporowe** wg BN-81/9192-05 oraz instrukcji producenta rur

##### **2.17. Skrzynki zasuw i hydrantów zgodnie z Wytycznymi OPWiK**

##### **2.18. 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. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

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.

##### **2.18.1. Rury**

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.

##### **2.18.2. Kształtki i uszczelki**

Kształtki oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

##### **2.19. 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.

**W najwyższych punktach sieci wodociągowej zaprojektowano studnie wraz z zaworami napowietrzająco - odpowietrzającymi - automatyczne - kinetyczne, 2 stopniowe, montowane na trójnikach żeliwnych z żeliwną zasuwą kołnierzową PN10.**

**Sieć wodociągową** wraz z przyłączami wykonać z atestowanych rur wodociągowych polietylenowych **PE 100 RC SDR17 (PN10) – zgodnie z rysunkiem.**

Wykonanie węzłów na zaprojektowanym wodociągu wykonać zgodnie ze schematami węzłów.

Projektowane przyłącza wodociągowe zaprojektowano do granicy działek prywatnych.

Włączenia przyłączy do sieci wodociągowej wykonać poprzez zabudowę na sieci trójników siodłowych PE zgrzewanego elektrooporowo z bosym króćcem - MIN. DŁUGOŚĆ L=105 mm, odpowiednia dla bezpośredniego zamontowania zasuw y kielichowej bez dodatkowych kształtek.



W miejscu włączenia przyłącza wodociągowego do sieci należy zabudować skrzynkę żeliwną do instalacji wodnych o wymiarach 270x270x157 mm. Osłonę obudowy zasuwy – rurę PCV Ø160mm, stosować jednocześnie jako podbudowę skrzynki zasuwy wodociągowej.

Zgodnie z WARUNKAMI TECHNICZNYMI wydanymi przez OPWiK Sp. z o.o., skrzynkę żeliwną, zabezpieczyć obudową betonową 50x50 cm. Liczba zasuw i lokalizacja wg rysunku. Oznaczenie zasuw tabliczką informacyjną wg PN-86/B-09700.

Elementy żeliwne i stalowe układane w ziemi, izolować taśmą „denso”.

Zgodnie z ustaleniami z OPWiK Sp. z o.o., należy wyprowadzić odcinki przyłączy wodociągowych do granicy działek prywatnych, a następnie zaślepić (zakończyć mufą zaślepiającą - EC - korkiem polietylenowym PE).

Przy prowadzeniu przewodów wodociągowych do zmiany kierunku układania rurociągów należy wykorzystywać kolana, łuki oraz naturalne promienie gięcia rur polietylenowych - zgodnie z zaleceniami producenta.

Przyjętą w projekcie rzędną włączenia do istniejącego wodociągu należy zweryfikować na budowie i w razie potrzeby dostosować do rzeczywistych potrzeb - umożliwiając wykonanie włączenia, zgodnie z warunkami technicznymi, zasadami wiedzy technicznej i sztuką budowlaną.

**Należy zastosować armaturę liniową, trójniki, zasuwy, itp. z żeliwa sferoidalnego, PN10.**

**Należy stosować armaturę żeliwną i kształtki żeliwne jednego producenta. Żeliwo sferoidalne GGG-50, ochrona antykorozyjna - farba epoksydowa, grubość powłoki min. 250µ.**

Nad przewodem (30 cm) ułożyć taśmę ostrzegawczą - lokalizacyjną w kolorze niebieskim o szerokości 200,0 mm, z wkładką stalową ze stali nierdzewnej. Taśmę układać w wykopie wkładką stalową do dołu.

**W miejscach, w których nie możliwe jest zachowanie minimalnego zagłębienia zabezpieczającego rurociąg przed przemarzaniem, należy zastosować docieplenie, np. otuliną styropianową i zabezpieczyć przed wilgocią lub docieplić keramzytem. W przypadku zastosowania keramzytu należy go oddzielić od gruntu i rury geowłókniną, a od góry dodatkowo nad keramzytem ułożyć pasek folii zabezpieczającej go przed wilgocią.**

**Należy zachować odpowiednie zagęszczenie gruntu, minimum 98% w skali Proctora.**

#### 2.19.1. 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.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

- piłę do cięcia asfaltu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochody samowyładowcze,
- koparki,
- spycharki,
- pompy.

#### 3.3. Do robót montażowych można stosować

1. wciągarkę ręczną łańcuchową,

2. dźwig,
3. samochód skrzyniowy,
4. samochód samowyładowczy,
5. urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
6. spawarki elektryczne,
7. 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.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń 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 wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- 1.4.1.** samochód skrzyniowy z dźwigą,
- 1.4.2.** samochód samowyładowczy,
- 1.4.3.** 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:

- 1 przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ ,
- 2 ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
- 3 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 samowyładowczymi.

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

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **5.2. 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.

### 5.3. Prace wstępne

Technologia przebudowy i budowy sieci wodociągowej wraz z niezbędnymi przyłączami uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

Całość prac przy przebudowie / budowie sieci 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, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wykonać przekopy kontrolne w celu potwierdzenia lokalizacji przewodów i rzędnych włączenia
- wybudować nowy nie kolidujący 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.

Projekt organizacji robót przy przebudowie sieci wodociągowej należy skoordynować z projektem organizacji prowadzenia robót drogowych. Szczególnie odnosi się to do robót ziemnych, a także z projektem organizacji robót przy przekładaniu urządzeń obcych w tym rejonie.

Projekt organizacji robót winien zawierać co najmniej:

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

Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej rozdzielczej stanowią Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna.

Wytyczenie w terenie osi wodociągu 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 zmieszaniu 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.

### 5.4. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy sieci wodociągowej rozdzielczej 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.
- Dla odcinków magistralnych należy przewidzieć wykonanie by-passu z rur z PE100 SDR11 o średnicy wskazanej przez Zarządcę sieci. Projekt przełączenia oraz ewentualnego by-passu oraz jego uzgodnienie należy do Wykonawcy robót.

- 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.

### 5.5. Roboty ziemne - wykopy

Wykop pod wodociąg 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.

### 5.6. 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 grysłu lub żwiru grubości 10-15 cm z ułożeniem drenażu z rur jednościennych 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 igłofiltr lub wykonać studnie głębinowe, a przejętą wodę odpompowywać do istniejących rowów otwartych lub kanalizacji.

W przypadku wystąpienia lokalnych ścieżek 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 wykraczać poza zasięg granicy inwestycji.

- Wykopy liniowe w zależności od lokalnych warunków grunto- 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.

### **5.7. Przewierty, przeciski**

Zaprojektowano wykonanie odcinków sieci wodociągowej oraz niezbędnych przyłączy wodociagowych z zastosowaniem metody bezrozkopowej, zgodnie z oznaczeniami w dokumentacji projektowej. Przewiert lub przecisk należy wykonać z zastosowaniem rury ochronnej o długości i średnicy zgodnej z zapisami projektu.

Przed rozpoczęciem wykonania przewiertu lub przecisku należy wykonać; wykopy pod komorę startową i odbiorczą oraz ich szalowanie. Kolejność realizacji robót będzie następująca:

- Przeprowadzenie dokładnych badań geologicznych pozwalających na dobór odpowiedniej głowicy wiercącej.
- Wykonanie komory startowej.
- Sprawdzenie rzędnych dna wykopu.
- Wykonanie ściany oporowej.
- Wykonanie betonowej płyty dennej w wykopie startowym wraz z prowadnicą.
- Ustawienie w wykopie urządzenia do przewiertu.
- Wykonanie komory odbiorczej, która służy do sprawdzenia, poprawności końcowego etapu przecisku lub przewiertu.

Wymiary komór i jej głębokość, zwłaszcza komory startowej, zależą od zastosowanego urządzenia do przecisku lub przewiertu, oraz od średnicy rury i zaprojektowanych rzędnych rury. Dno komory powinno być zlokalizowane minimum 30 -s- 50 cm poniżej dna rury przeciskowej, zgodnie z wymaganiami zastosowanego urządzenia.

Ścianę oporową można wykonać w postaci rozbielanej konstrukcji stalowej lub z żelbetu. Obliczenia i wymiarowanie ścianki powinno być dopasowane do warunków lokalnych i udokumentowane w **POR**, sporządzonym przez Wykonawcę robót, który to projekt powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Ściana oporowa powinna bez odkształcania się przejąć siłę przeciskającą rurę i przekazać na grunt przez ścianę komory. Jest to warunek podstawowy osiągnięcia założonego spadku rury przeciskowej lub przewiertowej, który powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem spadku rury przewodowej.

### **5.8. Podsypka**

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

### **5.9. 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 wodociagowy.

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.

#### 5.9.1. Głębokość ułożenia przewodu

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

Dla rur o DN do 1000 mm zgodnie z PN-B-10725:1997 należy zwiększyć o 0,40 m przykrycie wodociągu w stosunku do głębokości przemarzania H<sub>z</sub>, niemniej jednak jak podano w dokumentacji projektowej.

Dla głębokości przemarzania h<sub>z</sub> = 1,00 głębokość przykrycia h wynosi 1,40 m.

#### 5.9.2. 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.

#### 5.9.3. Opuszczanie rur do wykopu

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

#### 5.9.4. Układanie rur

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 podłożę 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.

##### 5.9.4.1. 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:

- 8) zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- 9) rury były ustawione współosiowo,
- 10) końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- 11) temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale od 210-220°C (PE),
- 12) czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),
- 13) 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.

#### **5.9.4.2. Rury z żeliwa sferoidalnego**

Łączenie rur z żeliwa sferoidalnego wykonać poprzez połączenia kielichowe zgodnie z wytycznymi producenta. Należy stosować połączenia blokowane zgodnie z zapisami w dokumentacji .projektowej

#### **5.9.5. 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.

#### **5.9.6. Przekroczenia sieci wodociągowej pod projektowaną drogą**

Przy przekroczeniach sieci oraz przyłączy wodociągowych pod projektowanymi drogami oraz „innymi przeszkodami” należy stosować rury ochronne o długości i średnicy zgodnej z zapisami projektu - w uzgodnieniu z OPWiK Sp. z o.o.

#### **5.9.7. Uzbrojenie**

Na projektowanych odcinkach wodociągów należy zamontować zasuwę odcinającą z żeliwa sferoidalnego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.9.8. Próby szczelności**

Próbę szczelności na poszczególnych odcinkach sieci wodociągowych wykonać na ciśnienie 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 kołnierzowych i kielichowych.

#### **5.9.9. 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.

#### **5.9.10. 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.

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

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

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

Po podłączeniu, kolizyjne odcinki sieci wodociągowej rozdzielczej należy zdemontować

#### **5.10. Ochrona przed korozją**

Rury PE nie wymagają żadnej izolacji. Krawędzie cięte rur stalowych należy po sfazowaniu zaizolować. Rury żeliwne z fabryczną izolacją, odcinki cięte zabezpieczyć zgodnie z wytycznymi producenta

#### 5.11. Oznaczenie uzbrojenia sieci

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

#### 5.12. Zasypanie wykopu

Po wykonaniu odbioru można przystąpić do zasypania wykopu.

##### 5.12.1. 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. Ubicie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg.

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

Niedopuszczalne jest zasypywanie 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.

##### 5.12.2. Zasypanie wodociągu do poziomu terenu

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

##### 5.12.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem wodociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po jednej wyprasce z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

#### 5.13. Demontaż sieci wodociągowej i studni kopanych

Demontaż wodociągu polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu sieci wodociągowej istniejącej w terenie,
- zlokalizowania studni,
- rozbiórce elementów konstrukcyjnych,
- wykonaniu wykopu,
- demontażu nieczynnego odcinka wodociągu (wyciągnięcie z gruntu lub zabetonowanie mieszanką cementową),
- zasypaniu wykopu z zagęszczeniem,
- uzupełnieniu niedoboru gruntu do zasypu nadmiarem ziemi z wykopu,
- wyrównaniu terenu,
- odwóz materiałów z rozbiórki na składowisko wskazane przez Użytkownika, na odległość określoną w Dokumentacji Projektowej.

Materiał z demontażu jest własnością Użytkownika.

Szczegółowy zakres rozbiórek wraz z technologią ich wykonania określono w dokumentacji projektowej.

#### 5.14. Odtworzenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę wodociągu

Po zasypaniu i oznakowaniu trasy wodociągów, należy doprowadzić do stanu pierwotnego pas zajęty pod budowę. 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. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" .

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 przebudowywanych / budowanych odcinków sieci wodociągowej powinna odbywać się pod nadzorem użytkownika sieci.

### **6.2. 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.

### **6.3. Badanie materiałów**

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

### **6.4. Badanie wykonania wykopów**

#### **6.4.1. 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.

#### **6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytkowanym sprzętem.

#### **6.4.3. 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.

#### **6.4.4. 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.

#### **6.4.5. 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.

#### **6.4.6. 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.

#### **6.5. 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.

#### **6.6. Badania w zakresie podłoża wzmocnionego**

##### **6.6.1. 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.

##### **6.6.2. 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.

##### **6.6.3. Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku**

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

#### **6.7. Badania w zakresie ułożenia przewodu**

##### **6.7.1. 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.

##### **6.7.2. Badanie odchylenia osi przewodu**

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

##### **6.7.3. 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.

##### **6.7.4. Badanie zmian kierunków przewodu**

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

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

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

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

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.7.7. Badanie zasypki przewodu

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

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

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

#### 6.8. 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.

##### 6.8.1. 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.

##### 6.8.2. Ciśnienie próbne odcinka przewodu

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,5 ciśnienia roboczego.

Zgodnie z WARUNKAMI TECHNICZNYMI wydanymi przez OPWiK Sp. z o.o., sieć wodociągową należy poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 1MPa przy udziale służb technicznych OPWiK Sp. z o.o.

##### 6.8.3. 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.

#### 6.9. Próba szczelności przewodu

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. 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 kpl. dla montażu hydrantu określonego typu określonego typu
- 1 kpl. demontaż indywidualnego ujęcia wody
- 1 kpl. przewiertu rura ochronną
- 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 m dla demontażu istniejącej sieci wodociągowej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru powinien być przedstawiony odcinek przebudowanej / budowanej sieci wodociągowej rozdzielczej.

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.
- Protokół odcięcia starej sieci.
- Rysunki i karty zgrzewów.
- Protokoły z prób szczelności wraz załączonymi wykresami z przebiegu próby

### 8.3. 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,

#### **8.4. Zapisywanie i ocena wyników badań**

##### **8.4.1. 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.

##### **8.4.2. 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.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

##### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

##### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie w terenie trasy wodociągu,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania przebudowy / 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
- wykonanie przewiertu
- wykonanie prób i dezynfekcji
- wykonanie przełączenia sieci wodociągowej i przyłączy
- montaż zasuw określonego typu określonego typu
- montaż hydrantu określonego typu określonego typu
- wykonanie próby szczelności rurociągów ciśnieniowych (wraz z płukaniem rurociągu i dezynfekcją) określonego typu i średnicy
- ułożenie taśmy ostrzegawczej – lokalizacyjnej

- montaż bloku podporowego
- montaż bloku oporowego
- montaż skrzynek zasuw i hydrantów wraz z płytami podporowymi
- przełączenie przyłączy
- demontaż istniejącej sieci wodociągowej
- demontaż hydrantu
- demontaż indywidualnych ujęć wody
- 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 przebudowy / budowy sieci wodociągowej rozdzielczej,
- 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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. 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 systemów transportowych
PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów.
PN-EN 1555-3+A1:2013-05	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania paliw gazowych – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki.
PN-ISO 11922-1:2013-12	Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary i tolerancja. Część 1: Szeregi metryczne
PN-EN ISO 8501-1:2008	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
PN-S-02204:1997P	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
PN-S-02205:1998P	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 1610:2015-10	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-70/10715	Szczelność przewodów. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-99/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-EN 934-2+A1:2012E	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-EN 13139:2013-08E	Kruszywa do zaprawy
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-EN 206+A1:2016-12	Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-B-24620:1998P	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
PN-EN 13101:2005P	Stopnie do studzienek włazowych - Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
BN-62/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-83/6616-12	Uszczelki gumowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN ISO 1452-3:2010	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
PN-EN ISO 3183:2013-05	Przemysł naftowy i gazowniczy -- Rury stalowe do rurociągowych systemów transportowych

## 10.2. Inne dokumenty

- Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. (Dz. U. 2017 poz. 2222 z dn. 09.11.2017 r.)
- Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2016 poz. 124)
- 1. Ustawa z dnia 10.04.2003r. „o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych” (Dz. U. Nr 2018 poz. 1474)
- 2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r. z późn. zm.)
- 3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012 poz. 463.)
- 4. Ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (Dz. U.2017 poz.1566 z późn. zm.)
- 5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. 2014 nr 0, poz. 1800),
- 6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. 2014 poz.1923)
- 7. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2018 poz.21)
- 8. 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),
- 9. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- 10. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Warszawa 1994 r.
- 11. Katalogi Producentów rur PE ciśnieniowych do budowy sieci wodociągowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- 12. WARUNKI TECHNICZNE COBRTI INSTAL - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych.
- 13. Katalogi Producentów podziemnych taśm ostrzegawczych (instalacja i zastosowanie) posiadających. Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

14. Katalogi Producentów „Elementów do rurociągów (Płozy i mانشzety)” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
15. Katalogi Producentów „Materiałów antykorozyjnych” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.



## **U.34.01.02 PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ WRAZ Z NIEZBĘDNYMI PRZYŁĄCZAMI**

### **1. WSTĘP**

#### **1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej.

#### **2. Zakres stosowania STWiORB**

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

#### **3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą przebudowy kanalizacji sanitarnej, zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- roboty demontażowe,
- budowa studni,
- ochrona przed korozją,
- demontaż szamba,
- demontaż nieczynnej sieci kanalizacyjnej,
- kontrola jakości.

#### **4. Określenia podstawowe**

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

**Przewiert sterowany** – przecisk urządzeniem z żerdzią pilotażową jest to przecisk rur medialnych przy równoczesnym wybieraniu gruntu przy pomocy ślimaka z żerdzią pilotażową, do której doprowadzona jest pod ciśnieniem ciecz wspomagająca rozdrabnianie gruntu.

**Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** - obiekt na kanale nieprzelazowym 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, zasuw, klapy.

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

**Studzienka kołowa** - studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.

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

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

**Przepompownia ścieków** - zespół urządzeń służący do przepompowywania ścieków

**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.

## **5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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 Kierownika projektu o swoim wyborze jak 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.

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 niezapłaceniem 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.

## **2.2. Rury ciśnieniowe z polietylenu PE 100 szereg SDR 17 RC PN10**

### **Rury ciśnieniowe z polietylenu PE 100 szereg SDR 17 RC PN10**

Do budowy sieci kanalizacji sanitarnej wraz ze wszystkimi jej elementami będą używane rury PE100 SDR 17 PN10 RC. Rury z PE winny odpowiadać normie PN-EN12201.

Łączone przez zgrzewanie za pomocą zgrzewarek o średnicach zgodnych z dokumentacją projektową.

Łączenie przewodów poprzez zgrzewanie doczołowe z zastosowaniem kształtek systemowych. Zmiany kierunków poprzez kształtki łukowe lub za pomocą naturalnych ugięć przewodu.

Na odgałęzieniach, łukach, oraz kolanach celem zrównoważenia sił poprzecznych wybudować bloki oporowe betonowe.

Zgodnie z wymaganiami Zarządcy na sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej należy zabudowywać:

**do zmiany kierunku układania rur kanalizacyjnych należy używać kolan, łuków – zgodnie z zaleceniami producenta.**

## **2.3. Rury kanalizacji grawitacyjnej**

Rury kanalizacyjne rury kanalizacyjne kielichowe PVC-U, z rdzeniem litym o wydłużonych kielichach, łączonych na uszczelki gumowe kl. S (SN8) SDR 34 LITE, do kanalizacji zewnętrznej Ø160 i 200 mm.

Zgodnie z WARUNKAMI TECHNICZNYMI, w miejscach połączeń istniejącego kanału z projektowanym oraz na zmianie kierunku należy zabudować studnie z tworzywowe oraz studnie z kręgów betonowych.

## **2.4. Rury ochronne**

Należy stosować rury ochronne stalowe dwudzielne, skręcane o parametrach zgodnych z dokumentacją projektową. Rury muszą być wykonane ze stali nie gorszej niż P275, zabezpieczonej antykorozyjnie oraz rury ochronne **PE 100 RC SDR17 (PN10)**.

Przy przekroczeniach sieci oraz przyłączy kanalizacji sanitarnej pod projektowanymi drogami oraz „innymi przeszkodami” należy stosować rury ochronne o długości i średnicy zgodnej z zapisami projektu - w uzgodnieniu z OPWiK Sp. z o.o.

## **2.5. Płozy dystansowe z tworzywa sztucznego PEHD**

Stosować płozy zgodnie z dokumentacją projektową.

## **2.6. Przejścia szczelne**

- łańcuch uszczelniający
- manszety uszczelniające
- itp.

## **2.7. Manszety zamykające**

Do zamknięcia przestrzeni na końcach rur ochronnych, typ „N” o średnicach podanych w dokumentacji projektowej

## **2.8. Studnie kanalizacyjne**

**Na trasie sieci kanalizacji sanitarnej do głębokości 3,0 m należy zamontować studnie rewizyjne o następujących parametrach:**

- Ø 1000 mm – studnie wjazdowe o budowie modułowej, wykonane z elementów prefabrykowanych,
- Połączenia między modułami kielichowe z uszczelką kształtową.
- Studnie zgodne z normą PN-B-10729:1999, PN-EN 476:2000 (wjazdowe).
- Studnie muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatę techniczną CORBTI Instal, dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatę techniczną IBDiM, uszczelki odporne chemicznie zgodnie z normą: PN-EN 681-1:2002.
- Konstrukcja ścianek żebrowana na całej wysokości w celu zabezpieczenia przed wyporem wód gruntowych.
- Wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych trwale stopnie z tworzywa umożliwiające pełen uchwyt, gwarantujące bezpieczeństwo osoby wchodzącej lub równoważne.

**Studnie powyżej głębokości 3,0 m należy zastosować z kręgów betonowych DN 1200 I dn1500mm.**

Studnie zabudowane muszą być zgodne z normą PN-EN – 1917:2004 z kręgów betonowych z domieszką materiału uszczelniającego, łączonych na uszczelkę gumową z gotowymi otworami z uszczelką gumową i dnem pełnym

Wymagania szczegółowe dla studni betonowych:

- beton klasy min. C35/45 (PN-EN 206-1),
- wodoszczelność W10,
- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność F150,
- elementy studni łączone na uszczelki wykonane z elastomeru SBR lub EPDM,
- studzienka wyposażona w stopnie żłazowe pokryte tworzywem sztucznym wg PN-EN 13101 – znakowane C, ustawione mijankowo, w 3 rzędach co 30cm,
- przejścia szczelne, zamontowane w kręgach na etapie prefabrykacji.

Studnie należy przykryć betonową pokrywą z wjazdem żeliwnym DN600mm klasy D400 (typ ciężki). Korpus wjazdu o wysokości 140mm. Pokrywa wykonana z żeliwa szarego, korpus z żeliwa sferoidalnego. Głębokość osadzenia pokrywy – min. 50mm, szerokość podparcia pokrywy w ramie min. 35mm/stronę. Minimalny ciężar pokrywy musi odpowiadać 300 kg/m<sup>2</sup>, tj. 88kg. Pokrywa wyposażona w otwory do podnoszenia.

### **2.8.1. 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.

### **2.8.2. Beton zwykły**

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

### **2.8.3. Zaprawy budowlane zwykłe**

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

### **2.8.4. Woda**

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

#### 2.8.5. Piasek do zapraw

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

#### 2.8.6. Kruszywo mineralne

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

#### 2.8.7. Cement portlandzki

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

#### 2.8.8. Cement hutniczy

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

#### 2.8.9. Kręgi żelbetowe

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

- 1200 mm,

#### 2.8.10. Elementy denne

- 1200 mm

#### 2.8.11. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe

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

#### 2.8.12. Pierścienie dystansowe

#### 2.8.13. Włazy kanałowe

Wg PN-EN 124:2000, typ ciężki D400.

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

Należy stosować włazy z herbem Tarnowa oraz napisem „Tarnowskie Wodociągi”

#### 2.8.14. Stopnie żeliwne

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

#### 2.8.15. Przejścia szczelne przez ściany studzienek

### 2.9. Przepompownia

Należy zamontować – PRZEPOMPOWNIĘ KANALIZACJI SANITARNEJ - P:

DN 1200 mm = 1 kpl. wraz z niezbędną automatyką (zasilenie ele. projektowanej przepompowni - P - w przyszłości - wg odrębnego opracowania) oraz STUDNIĘ ROZPRĘŻNĄ z kręgów betonowych DN 1200 mm, zgodnie z Polską Normą PN-EN-10729.

Po wykonaniu **kanalizacji sanitarnej** należy wykonać próbę szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację. Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów z rur PVC-U i osobno dla studzienek rewizyjnych.

Należy zamontować PRZEPOMPOWNIĘ ŚCIEKÓW - P o następujących parametrach:

#### I. POMPA (w POMPOWNI zamontować 2 szt. POMP – zgodnie z rysunkiem szczegółowym):

- pompa zatapialna z systemem sprzęgającym do ścieków i osadów w stacjonarnej wersji instalacyjnej w wykonaniu standardowym opuszczana po prowadnicach. Silnik klasy S1, klasa izolacji H (180°C), termokontakty zabudowane w stojanie silnika, czujnik przecieku do komory silnika i/lub do komory uszczelnienia. Pompa przystosowana do montażu samoczynnego hydrodynamicznego zaworu płuczącego,
- wirnik otwarty, wykonany za materiału o twardości min. 58 HRC lub utwardzany powierzchniowo do danej wartości.

#### II. HYDRODYNAMICZNY SAMOCZYNNY ZAWÓR PŁUCZĄCY.

#### III. ŁAŃCUCH DO WYCIĄGANIA POMPY:

- w wykonaniu nierdzewnym,
- o nośności min. 2 x masa pompy i długości min. 1 m ponad pompownią przy zamontowanej pompie.

#### IV. POMPOWNI:

- obudowa pompowni wykonana z polimerobetonu, rurociągi ze stali nierdzewnej/kwasoodpornej. Średnica rurociągów i armatury zwrotnej i zaporowej dobrana do natężenia przepływu medium,
- pomost roboczy, drabinka zejściowa, pokrywa wjazdu – stal nierdzewna/ kwasoodporna, dno pompowni zapobiegające sedymentacji części stałych typu TOP, wentylacja grawitacyjna z rur PVC, uchwyt na pokrywie nastudziennej przepompowni wykonany ze stali kwasoodpornej mocowany na stałe do pokrywy ułatwiającej wyjście z przepompowni,
- nasadka strażacka 52 z zaworem kulowym (wykonanie kwasoodporne) jako czyszczak.

**V. SYSTEM AUTOMATYCZNEGO CZYSZCZENIA POMPOWNI** typu **APF** oraz przekaźnik typu **miniCAS** monitorujący czujniki przecieku i temperatury.

**VI. WYTYCZNE DO BUDOWY UKŁADU STEROWANIA POMPOWNI wyposażonej w dwie pompy:**

- obudowa z tworzywa chemoutwardzalnego, IP66, z drzwiami wewnętrznymi, możliwość zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek patentowy, czujnik otwarcia drzwi sterownicy,
- obudowa o wymiarach dopasowanych do zainstalowanych urządzeń, wyposażona, w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2,0 mm,
- stopień odporności obudowy na udary IK10,
- sterownica posadowiona na fundamencie w tworzywa, z demontowalną płytą czołową,
- wyłącznik zasilania 3x400V – przełącznik Agregat-0-Sieć,
- gniazdo/wtyk do podłączenia agregatu 400V,
- dla silników o mocy poniżej 4 kW rozruch bezpośredni (D),
- dla silników o mocy powyżej 4 kW łagodny rozruch i zatrzymanie softstarterami (S),
- zabezpieczenie przeciwzwarciowe silnika każdej pompy,
- zabezpieczenie przeciążeniowe silnika każdej pompy,
- wyłącznik różnicowo-prądowy,
- zabezpieczenie przeciwprzepięciowe klasy C,
- pomiar prądu obciążenia pomp w jednej fazie dla każdej z pomp oddzielnie,
- kontrola symetrii zasilania,
- mikroprocesorowy sterownik z zintegrowanym panelem operatorskim UNITRONINCS ze zintegrowanym portem RS232 i protokołem MODBUS RTU,
- samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej,
- samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sygnalizatorów poziomu,
- awaryjny układ sterowania w oparciu o sygnalizator poziomu,
- przełącznik rodzaju sterowania R-A (klawiatura sterownika),
- ręczne sterowanie miejscowe za pomocą przycisków na klawiaturze sterownika,
- informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na wyświetlaczu sterownika,
- licznik godzin pracy – funkcja realizowana przez sterownik,
- licznik liczby załączeń – funkcja realizowana przez sterownik,
- gniazdo serwisowe 230V/16A,
- grzałka z termostatem,
- sygnalizator optyczny awarii,
- łańcuch z obciążnikami do mocowania sygnalizatorów poziomu i sondy hydrostatycznej,
- układ powiadamiania o sytuacjach awaryjnych zgodny z przyjętym standardem monitorowania pompowni sieciowych przez OPWiK zawierający:
  - wydzielony modem GPRS-KPOS współpracujący z istniejącym systemem monitoringu,
  - antena dookólna lub kierunkowa o odpowiednim zysku energetycznym,
  - moduł zasilania buforowego dla modułu telemetrycznego i sterownika PLC,
  - czujnik krańcowy otwarcia szaf,
  - sonda hydrostatyczna do pomiaru ścieków,
  - pływakowe sygnalizatory poziomu (2kpl.),
  - zabudowa układu czyszczenia przepompowni,
  - zabudowa układów kontroli,
  - przetworniki pomiaru prądu oddzielnie dla każdej z pomp.

**Istnieje możliwość zabudowy przepompowni ścieków o parametrach techniczno - użytkowych odpowiadających w/w parametrom, pod warunkiem spełnienia tego samego poziomu technologicznego i wydajnościowego (gwarancja tego samego efektu użytkowego, technicznego oraz identyczna trwałość i bezpieczeństwo użytkowania).**

**UWAGA!**

System przesyłania danych do służb eksploatacyjnych o stanie pracy przepompowni ścieków musi być dostosowany (kompatybilny) do istniejącego systemu monitoringu SCADA użytkowanego przez OPWiK Sp. z o.o. - eksploatatora sieci kanalizacji sanitarnej.

Ze względu na kompatybilność i koszty utrzymania wizualizacji, eksploatator sieci nie dopuszcza wykonania odrębnego systemu w ramach realizacji w/w zadania.

Należy zastosować **PRZEPOMPOWNIĘ ŚCIEKÓW - P** o w/w parametrach lub równoważną.

Dane techniczne dobranej przykładowej **PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW - P** – w załączeniu.

**PRZEPOMPOWNIĘ P** - należy wyposażać we właz zapewniający dostęp w celu zapewnienia kontroli i konserwacji oraz w dwa kominki wentylacyjne wyprowadzone min. 0,5 m nad powierzchnię terenu. Kominki wentylacyjne należy zamontować na różnych wysokościach.

**Uwaga!**

Zasilenie elektryczne **PRZEPOMPOWNI P** – wg odrębnego opracowania – wg branży elektrycznej.

Montaż, eksploatacja i konserwacja **PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW P** – zgodnie z wytycznymi producenta.

Harmonogram niezbędnych prac konserwacyjnych i kontrolnych oraz warunki BHP, muszą być przestrzegane w czasie eksploatacji urządzeń.

Właz **PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW - P** zamontować w sposób stabilny.

W przypadku niekorzystnych warunków gruntowo-wodnych zbiornik **PRZEPOMPOWNI P** należy zabezpieczyć przed wyporem. Ewentualny projekt posadowienia wraz z obliczeniami oraz zabezpieczenie **PRZEPOMPOWNI P** - przed wyporem - należy po stronie **WYKONAWCY ROBÓT**.

Włączenie do zbiornika **PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW** i uszczelnienie uszczelką gumą **typu in situ** – wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

W zbiorniku **PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW - P** – na końcówce borsej Ø 315 mm, należy zamontować **deflektor ze stali nierdzewnej**.

**Wyposażenie zbiornika PRZEPOMPOWNI - P ma zawierać stal nierdzewna 1.4401 (316).**

## **2.10. Piasek na podsypkę i obsypkę rur i pod prefabrykaty**

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

## **2.11. Drenaże**

rury drenażowe z polipropylenu lub ceramiczne • 50 mm.

## **2.12. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną**

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

## **2.13. Materiały izolacyjne i uszczelniające**

### **2.12.1. Kit olejowy i polistyrenowy**

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

### **2.12.2. Papa izolacyjna**

Powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

### **2.12.3. Lepik asfaltowy**

Wg PN-B-24620:1998.

### **2.12.4. 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.

## **2.14. Przejście szczelne dla przejść rur kamionkowych przez ścianę studzienek.**

## **2.15. Uszczelki samosmarowujące do łączenia kręgów.**

## **2.16. Regulacja wysokościowa włązów studni.**

Dla wyrównania wysokości studni względem zaprojektowanej docelowej rzędnej pokrywy włązu 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 deszczowym należy poddać wymianie uszkodzone elementy (kręgi, pierścienie, włązy).

## **2.17. 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.

Włązy 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. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.

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

## **2.18. Rury**

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.

## **2.19. Kształtki, armatura, elementy rurociągów**

Kształtki oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

## **2.20. Uszczelki**

Uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

## **2.21. 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 powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **3.2. Sprzęt do robót ziemnych i przygotowawczych**



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

- pilę do cięcia asfaltu i betonu,
- pilę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (wibrator płytowy 50 – 100 kg),
- sprzęt umożliwiający wykonanie przewiertu – mikrotunelu,
- samochody samowyładowcze.

### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

Sprzęt do robót montażowych obejmuje:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żurawie.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. 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 BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

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

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem.

Mieszanke betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Opracowanie harmonogramu robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji. W granicach terenu budowy kanału znajduje się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w Dokumentacji tzw. repery robocze.

### 5.3. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

Wytyczenie w terenie osi kanału z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału.

Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.

Wykonanie przekopów kontrolnych przy skrzyżowaniach z uzbrojeniem istniejącym oraz potwierdzenie rzędnych na włączeniach odcinków projektowanych do istniejących.

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

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

Sporządzenie planu BIOZ.

Sporządzenia harmonogramu robót.

### 5.4. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

Wykop pod kanały grawitacyjne należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.

Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 3,0 m, wg PN-B-06050:1999 i 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 gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Umocnienie ścian złożone jest 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:

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

Umocnienie zabijaną ścianką szczelną z grodzic stalowych GU16-400 należy wykonać dla wykopów o głębokości powyżej 3,0m i w miejscach występowania zwierciadła wody gruntowej powyżej układanej kanalizacji.

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. Wykopy należy wykonać 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 wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

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

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami.

Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

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

Wykopy o głębokości ponad 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 należy prowadzić stopniami - piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości ca'2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo. Sposób prowadzenia wykopów 80% mechanicznie i 20% ręcznie.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

Technologia budowy kanalizacji zakłada prowadzenie robót od odbiornika (istniejącego ciekłu), co umożliwia odprowadzenie wód gruntowych z wykopu grawitacyjnie, drenażem ułożonym w podsypce filtracyjnej.

W przypadku gruntów o słabej nośności, torfów, innych (gorszych) warunków gruntowych niż wskazane w dokumentacji projektowej, gruntów plastycznych, silnie nawodnionych należy studnie, wykonać na płycie betonowej grubości 30 cm. (beton C12/15) o wielkości większej o min. 25 cm z każdej strony od krawędzi danego urządzenia.

### **5.5. Podsypka**

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z piasku grubości 15 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijakami ręcznymi. Starannie należy wykonać łóżysko nośne pod rurę.

### **5.6. Odwodnienie dna wykopu**

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

Odwodnienie wykopów wraz z ewentualną dokumentacją projektową Wykonawca ujmie w cenie robót kontraktowych.

W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie Wykonawca we własnym zakresie opracuje dokumentację techniczną odwodnienia wykopów, taką aby zasięg oddziaływania leżał depresyjnego nie wykraczał poza teren inwestycji (zakres inwestycji), którą uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

Dla kanału sanitarnego budowanego w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną z grysłu lub żwiru grubości 10-15 cm z ułożeniem drenażu z rur jednościennych polipropylenowych DN 50 oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych DN 500, w odległości co 50 m. Wodę ze studzienek zbiorczych należy odpompować i odprowadzić poza zakres robót.

W przypadku wystąpienia lokalnych sączeń wód gruntowych wodę z wykopu należy odpompować do istniejących rowów przydrożnych lub zagłębień melioracyjnych w terenie nie naruszając interesów osób trzecich tj. Właścicieli przyległych parcel prywatnych.

W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów zaleca się wpłukać igłofiltry, a przejętą wodę odpompowywać do istniejących rowów otwartych.

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.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie. Zakres leżał depresyjnego nie może wykraczać poza zasięg granicy inwestycji.

### 5.7. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika.

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.

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

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie.

Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

z uwagi na zagwarantowanie konieczności odbioru ścieków ogólnospławnych, przebudowywane odcinki kanalizacji ogólnospławnych należy wykonywać przy ciągłym przepływie ścieków. Zapewnienie tego warunku leży w gestii wykonawcy i do niego należy opracowanie metody przełączenia kanałów oraz uzgodnienie tej metody z zarządcą.

Wszelkie koszty wynikające z tego tytułu, m.in. projekt przełączenia, obejścia kanałami, pompowania, ewentualny nadzór gestora ponosi Wykonawca.

Włączenie projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej do istniejącej komory sanitarnej na terenie przepompowni ścieków **P-3**, należy wykonać na rzędnej = **92,39**. W zbiorniku **PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW P - 3** – na końcówce bowej Ø 250 mm, należy zamontować **deflektor ze stali nierdzewnej**.

Odcinek **sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej** wykonać do istniejącej przepompowni ścieków **P-3**, do istniejącej studni **Si1** (w ul. Goworowskiej) oraz do projektowanej **PRZEPOMPOWNI ŚCIEKÓW - P - zgodnie z rysunkami**. Za **PRZEPOMPOWNIĄ ŚCIEKÓW - P** - na kanale tłocznym należy zamontować **STUDNIĘ ROZPRĘŻNĄ** z kręgów betonowych DN 1200 mm, zgodnie z Polską Normą PN-EN-10729.

Przed **STUDNIĄ ROZPRĘŻNĄ** zamontować zasuwę **Zk** odcinającą PN10 z uszczelnieniem z gumy NBR. Za **PRZEPOMPOWNIĄ** wykonać odcinek sieci kanalizacji sanitarnej tłocznej i wprowadzić go do **STUDNI ROZPRĘŻNEJ** – projektowanej - zlokalizowanej na projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej.

Przewód tłoczny wprowadzić do **STUDNI ROZPRĘŻNEJ** (na rzędnej – zgodnej z profilem) a następnie wykonać odcinek tłoczny i sprowadzić go na wysokość **około 20 cm** nad dno studni i **zakończyć kolanem PEØ110/45<sup>0</sup>**. Odcinek tłoczny przymocować do ściany wewnętrznej studni w sposób niezagrażający prawidłowej pracy przewodu tłocznego.

Połączenie **STUDNI ROZPRĘŻNEJ** DN 1200 mm z przewodem PE poprzez szczelne połączenie tulejowe (lub in situ). Uszczelka zamontowana fabrycznie. **Na wejściu kanału tłocznego do STUDNI ROZPRĘŻNEJ należy zamontować kolano PEØ110/45<sup>0</sup> skierowane w bok** (celem wytrącania energii ścieków, które będą płynąć po ścianie bocznej studni). **Spocznik STUDNI ROZPRĘŻNEJ wyprofilować w kierunku odpływu**.

Przy prowadzeniu przewodu tłocznego do zmiany kierunku układania rurociągów należy wykorzystywać kolana, łuki oraz naturalne promienie gięcia rur polietylenowych - zgodnie z zaleceniami producenta.

Zasuwa odcinająca **Zk** z gumą NBR, PN10, z uszczelnieniem miękkim z trzpieniem w skrzynce ulicznej typu ciężkiego (wg PN-85/M74081). Oznaczenie zasuw tabliczką informacyjną wg PN-86/B-09700. Zamontować skrzynkę żeliwną. Osłonę obudowy zasuw – rurę PVC Ø160mm, stosować jednocześnie jako podbudowę skrzynki zasuwowej wodociągowej. Liczba zasuw i lokalizacja wg rysunku. Oznaczenie zasuw tabliczką informacyjną wg PN-86/B-09700.

Należy zastosować skrzynki żeliwne o wymiarach 270x270x157mm.

Elementy żeliwne i stalowe układane w ziemi, izolować taśmą „denso”.

Projektowane przyłącza kanalizacji sanitarnej zaprojektowano do granicy działek prywatnych. Projektowane przyłącza do **działek prywatnych należy wykonać do granicy nieruchomości i zakończyć zaślepką – korkiem PVC**.

**KANALIZACJĘ SANITARNA** należy wykonać z rur kanalizacyjnych kielichowych **PVC-U**, z rdzeniem litym o wydłużonych kielichach, łączonych na **uszczelkę gumową trwale fabrycznie zamontowaną w kielichu rury na etapie produkcji, kl. S (SN8) SDR 34 LITE**.

Włączenie do sieci kanalizacji sanitarnej należy wykonać w uzgodnieniu i pod nadzorem OPWiK Sp. z o.o. Rzędne na istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej wyznaczono na podstawie mapy do celów projektowych - w ul. Goworowskiej - w obrębie ronda **RADOMSKIEGO**.

**W miejscach, w których nie możliwe jest zachowanie minimalnego zagłębienia zabezpieczającego rurociąg przed przemarzaniem, należy zastosować docieplenie, np. otuliną styropianową i zabezpieczyć przed wilgocią lub docieplić keramzytem. W przypadku zastosowania keramzytu należy go oddzielić od gruntu i rury geowłókniną, a od góry dodatkowo nad keramzytem ułożyć pasek folii zabezpieczającej go przed wilgocią.**

Rury układać na podsypce piaskowej grubości min. 15 cm. Obsypka z piasku grubości 30 cm. Zасыpywanie przewodu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rury z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami 0,1 do 0,2m. W sytuacji kiedy nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np. w gruntach niestabilnych należy zastosować podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir lub ława betonowa.

Wszystkie uzbrojenie oznakować typowymi tabliczkami informacyjnymi, które należy umocować trwale w widocznym miejscu.

Należy zwrócić szczególną uwagę na podbicie rur kanalizacyjnych, aby uniknąć pozostawienia pustych przestrzeni.

Nad przewodem (30 cm) ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną z polietylenu, **w kolorze białe – zielonym**, z wkładką stalową ze stali nierdzewnej. Taśmę układać w wykopie wkładką stalową do dołu.

**Należy zachować odpowiednie zagęszczenie gruntu, minimum 98% w skali Proctora**

#### **5.7.1. 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

#### **5.7.2. Opuszczanie rur do wykopu**

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

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

#### **5.7.3. 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.

#### **5.7.4. Uszczelnienie rur**

Połączenie rur wykonać za pomocą uszczelki i złączek zgodnie z katalogiem wybranego producenta.

Podczas łączenia rur złączką dwu kielichową należy:

- na oczyszczone końce rur ( w pierwszym rowku końcówki) nałożyć uszczelki gumowe,
- ustawić współosiowo łączone elementy,

- nałożoną uszczelkę oraz końcówkę rury posmarować środkiem ułatwiającym poślizg,
- wcisnąć bosi koniec do oczyszczonego kielicha.

#### **5.7.5. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu**

Przed ukończeniem dnia roboczego lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

##### **5.7.5.1. Ocieplenie kanału**

Na odcinkach nie normatywnego przykrycia kanałów, należy wykonać ocieplenie przewodów rurowych. Ocieplenie należy wykonać np. poprzez owinięcie rurociągu matą siatkową o grubości 8 cm z zamocowaniem jej stalowymi opaskami oraz owinięciem całości folią poliuretanową albo poprzez wykonanie nad kanałem warstwy ocieplającej składającej się patrząc od strony ocieplanej rury z: keramzytu o grubości 30 cm, gliny grubości 10 cm, dwóch warstw papy, ułożonych bezpośrednio nad przewodem rurowym.

##### **5.7.6. Przewiert, przeciski**

Zastosowanie technologii przewiertów sterowanych pozwala uniknąć:

- ograniczenia ruchu przy przekraczaniu szlaków komunikacyjnych oraz uszkodzenia ich nawierzchni,
- naruszania brzegów i dna rzek, potoków i rowów,
- naruszania obiektów budowlanych,
- wykonywania głębokich wykopów w trudnych warunkach gruntowych i wodnych,
- rozkopów w terenach silnie zurbanizowanych, centrach miast, skrzyżowaniach, terenach przemysłowych,
- rozkopów w chronionych terenach zielonych.

Bardzo ważną zaletą metody jest krótki czas realizacji oraz uniknięcie wysokich kosztów regeneracji terenu oraz kosztów zajęcia pasa drogowego. Metody bezwykopowe dzielą się na :

- metody niesterowane,
- metody sterowane.

Metody niesterowane stosuje się tylko przy budowie przykanalików (przyłączy) o średnicach DN150mm i o długościach do 20m.

Z uwagi na wysokie wymagania stawiane przy układaniu kanałów ściekowych (utrzymanie dokładności spadków) stosuje się do ich budowy metody sterowane.

Dla realizacji inwestycji przyjęto przeciski tarczowe polegające na przeciskaniu rur z równoczesnym wydobywaniem gruntu z czoła przodka (mechanicznym oraz wspomaganym dostarczoną cieczą transportowaną jest do studni startowej systemem rurociągów. Z reguły do rozcieńczania gruntu stosowana jest woda. W przypadku gruntów niespoistych (aby kontrolować ubytki gruntu) do czoła tarczy dostarczana jest zawieszina bentonitowa. Metodę tę stosuje się do gruntów suchych jak również do układania rurociągów poniżej zwierciadła wody gruntowej. Kanały można wbudowywać także w gruntach skalistych stosując na tarczach odpowiednie głowice. Metodę tą stosuje się dla średnic rur od DN200 + DN1000 mm i o długościach kanału zależnie od średnicy do kilkuset metrów.

Każdorazowo rury zastosowane do przecisku powinny być przeliczone statycznie-wytrzymałościowo zgodnie z wytycznymi ATV A161, celem sprawdzenia granicznej odległości przecisku.

Przed rozpoczęciem wykonania przewiertu lub przecisku należy wykonać; wykopy pod komorę startową i odbiorczą oraz ich szalowanie. Kolejność realizacji robót będzie następująca:

- Przeprowadzenie dokładnych badań geologicznych pozwalających na dobór odpowiedniej głowicy wiercącej.
- Wykonanie komory startowej.
- Sprawdzenie rzędnych dna wykopu.
- Wykonanie ścian oporowej.
- Wykonanie betonowej płyty dennej w wykopie startowym wraz z prowadnicą.
- Ustawienie w wykopie urządzenia do przewiertu.
- Wykonanie komory odbiorczej, która służy do sprawdzenia, poprawności końcowego etapu przecisku lub przewiertu.

Wymiary komór i jej głębokość, zwłaszcza komory startowej, zależą od zastosowanego urządzenia do przecisku lub przewiertu, oraz od średnicy rury i zaprojektowanych rzędnych rury. Dno komory

powinno być zlokalizowane minimum 30 -s- 50 cm poniżej dna rury przeciskowej, zgodnie z wymaganiami zastosowanego urządzenia.

Ścianę oporową można wykonać w postaci rozbieralnej konstrukcji stalowej lub z żelbetu. Obliczenia i wymiarowanie ścianki powinno być dopasowane do warunków lokalnych i udokumentowane w **POR**, sporządzonym przez Wykonawcę robót, który to projekt powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Ściana oporowa powinna bez odkształcania się przejąć siłę przeciskającą rurę i przekazać na grunt przez ścianę komory. Jest to warunek podstawowy osiągnięcia założonego spadku rury przeciskowej lub przewiertowej, który powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem spadku rury przewodowej. Zaprojektowano wykonanie odcinków sieci kanalizacji sanitarnej oraz niezbędnych przyłączy kanalizacji sanitarnej z zastosowaniem metody bezrozkopowej, zgodnie z oznaczeniami w dokumentacji projektowej. Przewiert lub przecisk należy wykonać z zastosowaniem rury ochronnej o długości i średnicy zgodnej z zapisami projektu.

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

##### **5.7.7.1. 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 mniejsze niż 1,0 m.

##### **5.7.7.2. Stateczność i wytrzymałość**

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.

##### **5.7.7.3. 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 wjazdowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Poziom górnej powierzchni wjazdu 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 wjazdu studni kanalizacyjnej z krawężnikiem, należy tak przekreślić płytę nakrywczą studni lub konus (wraz z włazem), aby nie kolidował z krawężnikiem. W powyższym przypadku koniecznym może się okazać przekucie stopni wjazdowych, co również należy wykonać. Ewentualnie dopuszcza się wykonanie obejści a krawężnikiem wjazdu studni z równoczesnym przekreśleniem płyty nakrywczej/wjazdu, tak aby najmniej ingerować w chodnik.

##### **5.7.7.3.1. Studzienki o konstrukcji prefabrykowanej**

Studnie • 1200 mm dla kanałów < 400mm należy montować:

14) w przygotowanym, odwodnionym wykopie, na podbudowie zgodnie z dokumentacją projektową

15) w gruntach nawodnionych na podłożu z betonu C12/15 grubości 20 cm na podsypce piaskowej 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 całkowicie 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 • 1200 mm. Górną część studni wykonać z kręgów betonowych • 1200 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 złazowe 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 odciażających.

### **5.8. Zasyp wykopu**

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

#### **5.8.1. Zасыpanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał)**

Zасыpanie 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.

Zасыpywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zасыpywanie 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.

#### **5.8.2. Zасыpywanie kanału do poziomu terenu**

Pozostały wykop należy zасыpać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu > lub = 95 %.

Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

Zасыp wykopu w pasie drogowym (jezdnia, chodnik) prowadzić gruntem kat. I-II, z zagęszczeniem.

#### **5.8.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu**

Jednocześnie z zасыpywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

### **5.9. 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.

#### **5.10. Ochrona przed korozją**

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

Elementy metalowe jak: stopnie złazowe, 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.

#### **5.11. Rozbiórka kanalizacji sanitarnej i zbiorników szczelnych wybieralnych**

Rozbiórki wykonać zgodnie z zapisami w dokumentacji projektowej.



### **5.12. Regulacja wysokościowa wjazdów**

Istniejące studzienki kanalizacyjne niewymagające przebudowy należy wyregulować do poziomu projektowanej niwelety jezdni. Na zwięźczeniu studni należy zastosować ośmiokątne pierścienie wyrównawcze do wjazdów ulicznych. Dodatkowo dla wyrównania wysokości studni względem zaprojektowanej rzędnej pokrywy wjazdu i niwelety drogi należy zastosować pierścienie i kliny wyrównawcze z tworzywa sztucznego lub betonowe.

Ponadto należy dążyć do tego, aby wjazd studni znajdował się w osi pasa ruchu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Badanie materiałów**

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Badań robót zanikowych należy dokonać w obecności Użytkownika.

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

16. Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
17. Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
18. Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
19. Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
20. Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

### **6.4. Badanie wykonania wykopów**

#### **6.4.1. 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.

**6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów** - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

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

Przeprowadza się przez:

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

#### **6.4.4. 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.

#### **6.4.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

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

#### **6.4.6. 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.

#### **6.4.7. Badanie drenażu poziomego**

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

Badanie zmiany kierunku drenażu w planie i zmiany przekroju przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, czy zostały wykonane w studzienkach zbiorczych.

#### **6.5. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego**

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

#### **6.6. Badanie głębokości ułożenia przewodu, wielkości przykrycia i wykonania izolacji**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

#### **6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek**

##### **6.7.1. Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### **6.7.2. Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego.

##### **6.7.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 5 mm.

##### **6.7.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu**

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

##### **6.7.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.8. 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 zjazdowych 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.

#### **6.9. 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.

#### **6.10. Badanie szczelności kanału**

Szczelność kanału wraz z podłączeniami i studzienkami kanalizacyjnymi należy zbadać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002.

#### **6.11. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która powinna wynosić co najmniej 0,50 m.

Zbadanie dotykiem syropkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót jest:

- 1 m<sup>3</sup> dla wykopu z zagęszczeniem
- 1 m<sup>3</sup> dla zasypu
- 1 m<sup>3</sup> dla odwozu
- 1 m<sup>2</sup> dla zabezpieczenia wykopu
- 1 m<sup>3</sup> wykonania podsypki i obsypki z piasku
- 1 m ułożenia kanału sanitarnego z rur określonego typu i średnicy zgodnie z dokumentacją projektową
- 1 kpl dla odwodnień wykopów wraz z dokumentacją techniczną oraz niezbędnymi uzgodnieniami i decyzjami
- 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. Kształtek dla rur PE
- 1 m dla demontażu istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami
- 1 m<sup>3</sup> dla zamulenia elementów studni i kanałów
- 1 m dla próby szczelności kanałów określonego typu i średnicy określonej w dokumentacji projektowej

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **8.2.Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami.

Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

1. Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów, profile powykonawcze oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
2. Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
3. Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
4. Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
5. Dziennik Budowy.
6. Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

## **8.3.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 częściowych.
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

## **8.4.Zapisywanie i ocena wyników badań**

### **8.4.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych 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.

### **8.4.2. 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.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2.Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie w terenie trasy kanału,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania przebudowy rurociągów i kanału,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- wykonanie ścianek szczelnych z grodzic stalowych

- odwodnienie dna wykopu wraz z wykonaniem projektu oraz uzyskaniem niezbędnych pozwoleń i decyzji,
- wykonanie przerzutu ścieków podczas wykonywania przebudowy w celu zachowania ciągłości przepływu
- przygotowanie podłoża,
- połączenie z istniejącą siecią,
- wykonani podsypki i obsypki
- ułożenie rury kanalizacyjnej określonego typu i średnicy określonej w dokumentacji projektowej
- montaż przejścia szczelnego określonego typu zgodnie z dokumentacją projektową
- 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
- demontaż istniejącej sieci kanalizacji sanitarnej wraz ze studniami
- zasypanie wykopu,
- montaż rury ochronnej
- odwóz nadmiaru gruntu nadającego się do wbudowania na tymczasowe składowisko,
- odwóz gruntu nieprzydatnego na składowisko odpadów,
- koszt składowania i utylizacji gruntu,
- odwóz materiału z demontażu do właściciela sieci i urzędnika,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji dla odwodnienia wykopów wraz z uzyskaniem niezbędnych decyzji,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- koszt niezbędnych nadzorów Użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- inne prace niezbędne do przebudowy sieci kanalizacji sanitarnej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PrPN-EN 295-1: 03.99	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Wymagania.
PN-EN 295-3: 03.99	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej. Metody badań.
PN-EN 1610: 2002	Badania i budowa przewodów kanalizacyjnych.
BN-83/8971-06.02	Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
PN-EN 10208-2+AC:1999	Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań B.
BN-83/8971-06.00	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.

PN-EN 124:2000	Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji Zwieńczenia 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
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-B-03264:2002/Ap1:2004	Konstrukcje żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 206-1:2003/Ap.1:2004	Beton: Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Definicje i wymagania
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-B-197-1:2002/A1:2005	Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 13139:2003/AC:2004	Kruszywa do zapraw
PN-EN-12620/AC:2004	Kruszywa do betonu
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
PN-B-30150:1997	Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
PN-B-24620:1998	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
PN-B-12037:1998	Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-63/B-06251/B1/6/67	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

## 10.2. Inne dokumenty

Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r. Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.

Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r z późniejszymi zmianami

Ustawa z dn. 27.07.2001 r. o zmianie ustawy Prawo Budowlane Dz. Ustaw nr 129, 25.08.1994 poz.1439 z 2001r.

Katalogi Producentów włączów kanałowych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów rur kamionkowych, kanalizacyjnych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów rur PEHD do budowy sieci kanalizacyjnych posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów studni z kręgów betonowych B-45 posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.

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.

**U.35.01.03 PRZEBUDOWA SIECI GAZOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci gazowej średniego ciśnienia.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

W zakres prac wchodzi:

21. roboty przygotowawcze,
22. roboty ziemne,
23. podsypki,
24. osypki,
25. roboty montażowe,
26. ochrona przed korozją,
27. próba szczelności,
28. kontrola jakości,
29. zasyp wykopów,
30. demontaż istniejącego gazociągu

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Przewód gazowy** – gazociąg – rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczonymi do dostarczania gazu odbiorcom.
- 1.4.2. Sieć gazowa** – gazociągi wysokiego, podwyższonego średniego, średniego i niskiego ciśnienia ułożone w ziemi i nad ziemią, służące do przesyłania i rozdziału paliw gazowych, wraz z przynależnymi stacjami gazowymi wszystkich ciśnień i konstrukcji.
- 1.4.3. Gazociąg niskiego ciśnienia** – rurociąg prowadzący gaz o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 10 kPa włącznie.
- 1.4.4. Gazociąg średniego ciśnienia** – rurociąg prowadzący gaz o maksymalnym ciśnieniu roboczym od 10 kPa do 0,5 MPa włącznie.
- 1.4.5. Gazociąg podwyższonego średniego ciśnienia** – rurociąg prowadzący gaz o maksymalnym ciśnieniu roboczym od 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie.
- 1.4.6. Gazociąg wysokiego ciśnienia** – rurociąg prowadzący gaz o maksymalnym ciśnieniu roboczym od 1,6 MPa do 10 MPa włącznie.
- 1.4.7. Ciśnienie** – nadciśnienie gazu wewnątrz sieci gazowej mierzone w warunkach statycznych.
- 1.4.8. Ciśnienie robocze (OP)** – nadciśnienie gazu lub cieczy występuje w urządzeniach i instalacjach technologicznych podczas eksploatacji w warunkach normalnych.
- 1.4.9. Maksymalne ciśnienie przypadkowe (MIP)** – maksymalne ciśnienie, na jakie sieć gazowa może być narażona w ciągu krótkiego okresu czasu, ograniczone przez urządzenia zabezpieczające.



- 1.4.10. Maksymalne ciśnienie robocze (MOP)** – maksymalne ciśnienie, przy którym sieć gazowa może pracować w sposób ciągły w normalnych warunkach roboczych (normalne warunki robocze oznaczają brak zakłóceń w urządzeniach i przepływie paliwa gazowego).
- 1.4.11. Ciśnienie próbne** – najwyższe nadciśnienie gazu lub cieczy występujące w urządzeniach i instalacjach technologicznych podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej.
- 1.4.12. Ciśnienie próby wytrzymałości** – ciśnienie próbne występujące podczas przeprowadzania próby ciśnieniowej w celu sprawdzenia wytrzymałości.
- 1.4.13. Próba wytrzymałości** – próba ciśnieniowa przeprowadzana w celu sprawdzenia, czy dana sieć gazowa spełnia wymagania wytrzymałości mechanicznej.
- 1.4.14. Próba szczelności** - próba przeprowadzana w celu sprawdzenia, czy sieć gazowa spełnia wymagania szczelności na przecieki paliwa gazowego.
- 1.4.15. Skrzyżowanie** – miejsce, w którym gazociąg przebiega pod lub nad obiektami budowlanymi lub terenowymi, takimi jak autostrada, linia kolejowa, kanał, grobla.
- 1.4.16. Przekroczenie podziemne** – układ konstrukcyjny nie będący częścią gazociągu służący do zabezpieczenia gazociągu przed naciskami przenoszonymi z powierzchni terenu oraz służący do odprowadzania na bezpieczną odległość ewentualnych przecieków gazu spowodowanych drobnymi nieszczelnościami gazociągu lub jego uszkodzeniem.
- 1.4.17. Rura ochronna** – rura o średnicy większej od gazociągu, usytuowana w przybliżeniu, współosiowo z gazociągiem, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzania przecieków gazu poza przeszkodą terenową.
- 1.4.18. Płoza poślizgowa** – element z tworzywa służący do wprowadzenia gazociągu do rury ochronnej i usytuowania go w przybliżeniu współosiowo.
- 1.4.19. Manszeta** – element służący do zamykania przestrzeni pomiędzy gazociągiem a końcem rury ochronnej.
- 1.4.20. Rura przejściowa - przewiertowa** – rura o średnicy większej od średnicy rury ochronnej, w przybliżeniu usytuowana współosiowo z gazociągiem, służąca do wykonania przejścia pod przeszkodą terenową bez wykonania wykopów (np. metodą przecisku lub przewiertu).
- 1.4.21. Rura wydmuchowa** – rura służąca do odprowadzania przecieków gazu z rury ochronnej na zewnątrz za pośrednictwem korka i skrzynki ulicznej..
- 1.4.22. Strefa kontrolowana** – strefa, której linia środkowa pokrywa się z osią gazociągu, wyznaczona na okres eksploatacji dla gazociągów układanych w ziemi i nad ziemią.
- 1.4.23. Odległość podstawowa** – dopuszczalna odległość gazociągu od przeszkody terenowej, bez specjalnych zabezpieczeń gazociągu.
- 1.4.24. Kąt skrzyżowania** – kąt ostry mierzony w płaszczyźnie poziomej między osią gazociągu i osią drogi lub toru w punkcie ich przecięcia.
- 1.4.25. Głębokość ułożenia gazociągu** – odległość pionowa od górnej tworzącej gazociągu lub rury ochronnej albo przejściowej do poziomu terenu.
- 1.4.26. Odległość pionowa od przeszkody terenowej** – odległość pionowa między zewnętrzną powierzchnią gazociągu a przeszkodą terenową.
- 1.4.27. Kształtki** – elementy gazociągu nie będące prostymi odcinkami rur, służące do zmiany kierunku trasy gazociągu (łuki, kolana), rozdziału strumienia gazu (trójniki, czwórniki i.t.p.) lub zmiany średnicy gazociągu (zwężki).

- 1.4.28. Łuk gazociągu** – odcinek gazociągu, na którym następuje łagodna zmiana kierunku jego osi w dowolnej płaszczyźnie (poziomej, pionowej lub skośnej).
- 1.4.29. Łuk gięty kołowy** – łuk wykonany przez zgięcie rury gazociągu wg łuku koła, określony promieniem i kątem łuku.
- 1.4.30. Łuk gięty łamany** – łuk wykonany przez wielokrotne zgięcie rury gazociągu wg łuku koła, określonym długością segmentu, kątem łuku i kątem segmentu.
- 1.4.31. Załamanie gazociągu** – punkt gazociągu, w którym następuje nagle zmiana kierunku jego osi w dowolnej płaszczyźnie, (poziomej, pionowej lub skośnej) i pod kątem załamania,
- 1.4.32. Armatura** – osprzęt wbudowany w gazociąg służący do zamykania lub otwierania przepływu gazu (zasuw, zawory, kurki), do odwodnienia gazociągu (odwadniacze) lub do zmiany długości gazociągu w celu kompensacji odkształceń terenu albo ułatwienia montażu armatury mającej połączenia kołnierzowe (kompensatory deformacyjne i montażowe).
- 1.4.33. Spajalność** – przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania, złącza metaliczne ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.
- 1.4.34. Wrażliwość na spajanie** – reakcja metalu na procesy wywołane określonymi warunkami spajania.
- 1.4.35. Warunki spajania** – zespół czynników technologicznych i konstrukcyjnych oddziałujących na spajane złącze w czasie jego wykonania.
- 1.4.36. Użyteczność** – zespół własności złącza określających możliwości jego wykorzystania w danych warunkach pracy.
- 1.4.37. Spawanie** – metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- 1.4.38. Spawalność** – własności materiału określające jego podatność do łączenia za pomocą spawania, zapewniające uzyskanie połączeń o ustalonych wymaganiach eksploatacyjnych.
- 1.4.39. Materiał rodzimy** – materiał z którego wykonany jest przedmiot poddany procesowi spajania.
- 1.4.40. Spoiwo** – materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiwy.
- 1.4.41. Spoina** – część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- 1.4.42. Złącze spawane** – połączenie dwu lub więcej części wykonane za pomocą spawania.
- 1.4.43. Spawanie gazowe** – spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- 1.4.44. Spawanie łukowe** – spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.
- 1.4.45. Spawanie ręczne** – spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.
- 1.4.46. Spoina montażowa** – spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną, wykonaną w warunkach spawania montażowego.
- 1.4.47. Spoina szczipna** – krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim dla spawania.
- 1.4.48. Spoina ciągła** – spoina ułożona na całej długości złącza.

- 1.4.49. Zgrzewanie** – metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- 1.4.50. Złącze zgrzewane** – połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- 1.4.51. Zgrzeina** – miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.
- 1.4.52. Połączenie kołnierzowe PE/stal** – element gazociągu służący do łączenia gazociągu z rur PE z gazociągami z rur stalowych.
- 1.4.53. Klasa lokalizacji** – klasyfikację terenu według stopnia urbanizacji obszaru położonego geograficznie wzdłuż gazociągu.
- 1.4.54. Operator sieci gazowej** – jednostka organizacyjna przedsiębiorstwa gazowniczego posiadającego koncesję na przesyłanie i dystrybucję paliw gazowych siecią gazową, odpowiedzialną za ruch sieciowy.
- 1.4.55. Tymczasowe składowisko** – miejsce składowania gruntów pozyskanych z wykopów do późniejszego wbudowania w nasyp.
- 1.4.56. Specjalistyczne urządzenie zamykające do rur PE (kolumna do balonowania)**
- 1.4.57. Specjalistyczne urządzenie zamykające do rur stalowych (kolumna do balonowania)**
- 1.4.58.** Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o swoim wyborze, jak najszybciej, jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inspektora nadzoru.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru materiał z innego źródła.

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

**2.1. Rury polietylenowe PE100 SDR17 RC i SDR11 RC wg PN-EN 1555-2** o jednolitym kolorze pomarańczowym, zgodnych z normą PN-EN-1555 i warunkami zawartymi w PAS 1075; Średnica rur zgodna z dokumentacją projektową.

Rura powinna mieć certyfikat na znak bezpieczeństwa B i być oznaczona tym znakiem.

**2.4. Łuki elektrooporowe zgodnie z dokumentacją projektową** o wymaganiach jak dla rur przewodowych

**2.5. Kształtki PE do zgrzewania i elektrooporowe zgodnie z dokumentacją projektową**

**2.6. Połączenie PE/Stal zgodnie z dokumentacją projektową**

**2.7. Połączenia siodłowe zgodnie z dokumentacją projektową**

**2.8. Taśma ostrzegawcza z napisem UWAGA-GAZ koloru żółtego** wg ST-IGG-1001, ST-IGG-1002:, ST-IGG-1003, ST-IGG-1004

**2.9. Płozy dystansowe z PEHD** zapewniające dystans między rurą przewodową a rurą osłonową. Konstrukcja wsporcza dla rury przewodowej w rurze ochronnej wg dokumentacji projektowej

**2.10. Słupki do oznaczania trasy gazociągu** wg ST-IGG-1001, ST-IGG-1002:, ST-IGG-1003, ST-IGG-1004

**2.11. Manszety uszczelniające** do uszczelnienia końców rur ochronnych wg dokumentacji projektowej

**2.12. Skrzynka gazowa z reduktorem w linii ogrodzenia zgodnie z wymogami PSG.**

**2.13. Piasek na podsypkę i obsypkę rur wg PN-EN 13043:2004**

**2.14. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie rur stalowych i elementów gazociągów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993 r. (Dz. U. 1993 nr 83 poz. 392).

Składowanie materiałów na placu budowy powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Rury należy składować na podkładach drewnianych z zabezpieczeniem pierwszej i ostatniej rury za pomocą klinów drewnianych. Z uwagi na powłokę rur stalowych z PE, należy rury składować pod zadaszeniem.

Materiały dodatkowe do spawania, do izolacji złączy, kształtki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Piasek na podsypkę należy ułożyć w przyzmy.

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

**2.15. 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 powstania wątpliwości co do ich jakości

### **3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

**3.2. Sprzęt do wykonania przebudowy gazociągu**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót przy przebudowie sieci gazowych wraz ich zabezpieczeniem zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,

- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużykowa,
- żuraw samochodowy,
- wciągarkę ręczną,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, ubijaki i zagęszczarki mechaniczne,
- spawarkę elektryczną,
- sprężarkę,

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

#### 4. TRANSPORT

##### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### 4.2. Wymagania dotyczące transportu 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 BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu dostawczego.

Transportowane materiały należy rozmieścić równomiernie oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdów.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów z uwagi na ochronę izolacji rur.

Piasek do obsypki i zasypki rur należy przewozić bezpośrednio na budowę.

Składowane rury wzdłuż trasy gazociągu winny być podparte tak by znajdowały się nad powierzchnią ziemi. Nie należy rzucać i przesuwac rur po podłożu.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Technologia przebudowy sieci gazowej średnioprężnej dostosowana jest do warunków technicznych wydanych przez Użytkownika.

Dla zachowania ciągłości pracy sieci gazowych, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy nie kolidujący odcinek gazociągu,
- wykonać połączenie nowego odcinka gazociągu z istniejącym (poza obszarem kolizji z modernizowaną drogą, przy zachowaniu ciągłości pracy sieci gazowej lub przy zamkniętym przepływie gazu, zgodnie z warunkami przebudowy sieci),
- zdemontować kolizyjny odcinek gazociągu.

Prace przy przebudowie gazociągu należy prowadzić pod nadzorem Operatora sieci gazowej.

Szerokość strefy kontrolowanej dla sieci niskiego i średniego ciśnienia wynosi 1,0 m.

Wszelkie prace związane z przebudową sieci gazowej niskiego i ciśnienia należy prowadzić zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. (Dz. U. nr 2013, poz. 1640).

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany gazociąg oraz Instrukcję

Technologiczną Łączenia. Instrukcja Technologiczna Łączenia winna być uzgodniona przez upoważnionego użytkownika sieci gazowej tj. właściwą Rozdzielnię Gazu.

## 5.2. Geodezyjne wytyczenie trasy gazociągu

Podstawę wytyczenia trasy gazociągu stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

Geodezyjne wytyczenie trasy gazociągu w terenie powinno być wykonane przez uprawnionego geodetę na podstawie projektu budowlanego. Równoległe z wytyczeniem trasy gazociągu powinien być wyznaczony pas terenu czasowo zajęty pod budowę, który powinien być oznakowany w terenie, a trasa projektowanego gazociągu wytyczona kołkami. W uzasadnionych przypadkach, szczególnie na obszarach przeznaczonych dla wypasu zwierząt, pas terenu zajętego pod budowę należy ogrodzić.

Wszelkie uzbrowienia podziemne i nadziemne znajdujące się na trasie gazociągu i w pasie terenu zajętego czasowo pod budowę powinny być dokładnie oznakowane w terenie.

W przypadku przechodzenia pasa terenu zajętego pod budowę pod liniami energetycznymi o napięciu powyżej 6 kV, należy zainstalować, o ile to możliwe, w odległości 10 m po obu stronach linii odpowiednie mierniki potencjału.

W przypadku prowadzenia budowy gazociągów na terenach miejskich o dużym natężeniu ruchu lub wzdłuż dróg krajowych i wojewódzkich, należy opracować projekt organizacji ruchu i uzgodnić go ze służbami drogowymi.

Z geodezyjnego wytyczenia trasy gazociągu w terenie należy sporządzić dokument pod nazwą „Operat geodezyjnego wytyczenia trasy”. Operat ten powinien być załącznikiem do protokołu przekazania placu budowy wykonawcy.

W uzasadnionych przypadkach, w uzgodnieniu z Wykonawcą robót, dopuszcza się wytyczanie trasy gazociągu i oznaczanie pasa terenu czasowo zajętego pod budowę odcinkami. Przekazywanie Wykonawcy trasy gazociągu powinno odbywać się przy udziale Kierownika budowy i Inspektora nadzoru Inwestora. Należy sporządzić protokół zawierający szkice wytyczenia trasy gazociągu podpisany przez:

- Geodetę,
- Inspektora nadzoru,
- Kierownika budowy.

Powyższy protokół stanowi podstawę do przekazania placu budowy przez Inwestora, Wykonawcy.

## 5.3 Roboty przygotowawcze

Gazociągi powinny być prowadzone po trasach zbliżonych do linii prostych dla poszczególnych odcinków gazociągu w taki sposób, aby były zachowane bezpieczne odległości od obiektów terenowych.

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

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

W miejscach połączenia gazociągu z istniejącą siecią gazociągu wysokoprężnego należy wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika.

## 5.4. Głębokość ułożenia gazociągu

Gazociągi należy ułożyć na głębokości określonej w Dokumentacji Projektowej, przy zachowaniu następujących warunków:

- dla paliwa gazowego o temperaturze punktu rosy wyższej niż określono w normie PN-C-04753:2002, grubość warstwy ziemi nad górną tworzącą gazociągu nie może być mniejsza niż umowna głębokość przemarzania gruntu wg PN-81/B-03020. W gruntach skalistych, podmokłych i bagiennych warstwa ziemi nie powinna mieć grubość nie mniejszą niż 0,8 m;
- dla paliwa gazowego o temperaturze punktu rosy równym lub mniejszym niż określony w normie PN-C-04753:2002 grubość warstwy ziemi nie może być mniejsza 0,6 m

- dla gazociągów prowadzonych przez tereny upraw rolnych grubość warstwy ziemi nad górną tworzącą gazociąg nie może być mniejsza niż 1 m bez względu na temperaturę punktu rosy przesyłanego gazu.

W szczególnych przypadkach należy stosować izolację termiczną.

W gruntach silnie nawodnionych i bagiennych należy stosować obciążniki lub specjalne kotwy zabezpieczające gazociąg przed wypłynięciem.

Powyższe wymagania nie dotyczą skrzyżowań z przeszkodami terenowymi.

Przy skrzyżowaniu z autostradą i drogą ekspresową odległość pionowa mierzona od zewnętrznej powierzchni rury ochronnej do powierzchni jezdni, powinna wynosić nie mniej niż 1,0 m przy czym nie mniej niż 0,5 do spodu konstrukcji drogi.

Przy przekroczeniu pod rowami odwadniającymi głębokość ułożenia mierzona od dna rowu powinna wynosić nie mniej niż 0,50 m.

Przy skrzyżowaniu z pozostałymi drogami nie mniej niż 1,1 m.

W przypadku stosowania rur przejściowych, odległość pionowa ścianki tej rury od nawierzchni jezdni nie może być mniejsza niż 0,80 m.

## 5.5 Roboty ziemne

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z:

- §144 i §145 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (DZ.U. Nr 47 /2003r. poz.401)
- PN-B-06050:1999r. Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

Przed wykonaniem wykopów pod gazociąg z pasa terenu zajętego pod budowę należy zdjąć i oddzielić wierzchnią warstwę gleby tak, aby było możliwe przywrócenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę.

Zabrania się mieszania gleby z warstwy powierzchniowej z ziemią z wykopów pod gazociąg.

W przypadkach koniecznych, w zależności od nośności gruntu, wzdłuż trasy gazociągu w pasie zajęтым pod budowę należy wykonać drogę umożliwiającą przemieszczanie materiałów i urządzeń.

W terenie o dużym zagęszczeniu uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonywać ręcznie lub przy użyciu specjalistycznego sprzętu, z zachowaniem szczególnej ostrożności, po uprzednim zawiadomieniu użytkowników tego uzbrojenia o prowadzeniu robót.

Pod liniami wysokiego napięcia nie dopuszcza się prowadzenia wykopów przy użyciu koparek, prace należy prowadzić ręcznie.

Po czynnych sieciach gazowych oraz w ich pobliżu (odległość ok. 3m dla sieci gazu niskiego i średniego ciśnienia oraz 6 m dla gazociągów średniego podwyższonego i wysokiego ciśnienia) nie należy prowadzić dróg technologicznych. Ewentualne przejazdy po nieutwardzonym terenie nad sieciami gazowymi (przejazdy poprzeczne) należy zabezpieczyć np. poprzez ociążenie terenu płytami żelbetowymi drogowymi na podsypce piaskowej gr. min. 20cm. Przejazdy poprzeczne powinny być zaprojektowane przez uprawnionego projektanta drogowego na koszt Wykonawcy robót. Ponadto wszelkie drogi technologiczne, przejazdy powinny być uzgodnione z Gestorem sieci oraz być zgodne z obowiązującymi normami, wszelkimi zapisami aktów prawnych dotyczących przedmiotowego zagadnienia.

Roboty ziemne w pobliżu czynnego gazociągu należy wykonać ręcznie pod stałym nadzorem operatora sieci gazowej, z uwagi na prowadzenie robót w strefie kontrolowanej gazociągu istniejącego.

Wszystkie napotkane przewody podziemne krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

W miejscach skrzyżowań z obcymi urządzeniami należy wyprzedzająco wykonać przekopy kontrolne pod nadzorem użytkownika uzbrojenia. Po określeniu rzeczywistego przebiegu urządzenia oraz jego głębokości posadowienia, należy określić sposób zabezpieczenia w porozumieniu z użytkownikiem.

Wydobywaną na odkład ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście należy stale oczyszczać z wydobywanej ziemi.

Drugą stroną wykopu należy pozostawić dla dowozu materiałów.

Wykopy należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie.

Rozluźnienie gruntu należy dokonać ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparką. Rozluźniony grunt wydobyć na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu.

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

Wykopy o ścianach pionowych i o głębokości ponad 1,0 m należy umocnić wypraskami zakładanymi poziomo. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozporę.

Wyjście i zejście z wykopu po drabinie powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej od 1,0 m od poziomu terenu. Rozstaw drabin co 20 m.

Przed przystąpieniem do montażu gazociągu należy dokonać odbioru wykopu z wpisem do Dziennika Budowy.

### 5.6 Odwodnienie wykopu

W przypadku wystąpienia wód gruntowych w wykopie Wykonawca we własnym zakresie opracuje dokumentację techniczną odwodnienia wykopów, taką aby zasięg oddziaływania lejów depresyjnego nie wykraczał poza teren inwestycji (zakres inwestycji), którą uzgodni z Inspektorem Nadzoru.

W przypadku wystąpienia lokalnych ścieżek wód gruntowych wodę z wykopu należy odpompować do istniejących rowów przydrożnych lub zagłębień melioracyjnych w terenie nie naruszając interesów osób trzecich tj. Właścicieli przyległych parcel prywatnych.

W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych i ciągłego zalewania wykopów zaleca się wpłukać igłofiltry, a przejętą wodę odpompowywać do istniejących rowów otwartych.

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.

### 5.7. Podsypka

Dla gazociągów należy zastosować podsypkę z piasku o grubości 20 cm. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie lub ręcznie.

### 5.8. Roboty montażowe

Montaż gazociągów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. (Dz. U. nr 2013, poz. 1640).

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem dnie wykopu, układać należy sekcje gazociągów. Gazociągi układa się ze spadkiem przyjętym w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.8.1. Rozwożenie i składowanie rur

Rozwożenie i składowanie rur powinno być zgodne z procedurami i instrukcjami roboczymi opracowanymi dla konkretnej budowy, zatwierdzonymi przez Inżyniera uwzględniającymi instrukcje fabryczne Producentów rur i izolacji.

Rozwożenie i składowanie rur wzdłuż trasy gazociągu należy wykonywać przy użyciu sprzętu zabezpieczającego rury przed uszkodzeniem powłok izolujących i ukosowanych krawędzi rur talowych oraz powierzchni zewnętrznych rur z tworzyw sztucznych. Nie należy rzucać i przesuwanych rur po podłożu. Rury składowane wzdłuż trasy gazociągu winny być podparte tak by znajdowały się nad powierzchnią ziemi.

#### 5.8.2. Przygotowanie rur do układania

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

Przed spawaniem należy oczyścić końce rur z rdzy i zanieczyszczeń, oraz sprawdzić współosiowość rur.



### 5.8.3. Montaż rur

Montaż projektowanego gazociągu należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04 czerwca 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 Poz. 640),
- Warunkami technicznymi wydanymi przez operatora sieci gazowej,
- Projektem wykonawczym

#### 5.8.3.1. Łączenie rur stalowych

##### 5.8.3.1.1. Postanowienia ogólne

Montaż i łączenie rur należy wykonać przez spawanie elektryczne. Do spawania należy zastosować materiały spawalnicze o właściwościach równych właściwości materiału rury.

Montaż projektowanego gazociągu należy wykonać zgodnie z:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04 czerwca 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 Poz. 640),
- Warunkami technicznymi podanymi przez właściwego operatora sieci.

Wszystkie prace związane z montażem i układaniem gazociągów w wykopach powinny być przeprowadzone w taki sposób, aby nie powodowały zanieczyszczenia wnętrza, uszkodzeń powłok izolacyjnych oraz występowania nadmiernych napięć na odcinkach przewodów rurowych.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa osób prowadzących prace oraz dla ochrony istniejącego gazociągu zabrania się użytkowania powierzchni nad czynnym gazociągiem dla prac ciężkiego sprzętu budowlanego.

Gazociąg ułożyć na stabilnym podłożu w suchym i odwodnionym wykopie. Po montażu należy sprawdzić czy gazociąg przylega na całej długości do dna wykopu, jego głębokość ułożenia i stan izolacji.

##### 5.8.3.1.2. Technologia spawania rur stalowych

Łączenie rur stalowych wykonać poprzez spawanie elektryczne zgodnie z normą PN-EN12732:2004 "Systemy dostawy gazu, spawanie rurociągów stalowych". Należy przyjąć 100% złączy spawanych do badań metodami nieniszczącymi. Przed przystąpieniem do robót spawalniczych wykonawca powinien dostarczyć instrukcję spawania „WPS” wraz z dokumentem uznanej technologii WPAR oraz wykazem spawaczy i przedstawić do uzgodnienia Operatorowi. Połączenia spawane rurociągów stalowych wykonywane będą metodą spawania elektrycznego łukowego. Złącza doczołowe rur stalowych przewodowych wykonywać, jako doczołowe z pełnym przetopem.

Złącza doczołowe i elementów rurociągów o różnej grubości powinny być wykonywane z pocienieniem elementu grubszego pod kątem nie większym niż 15° z łagodnym przejściem w materiał elementu o mniejszej grubości.

Przygotowanie krawędzi złączy zgodnie z normą PN-EN-ISO 9692-1 oraz PN-EN 1708 -1 i uzgodnionymi „WPS”. Przy cięciu termicznym rur z materiału L360 MB należy zeszlifować powierzchnię rowka spawalniczego do równej powierzchni (co najmniej 1,5 mm), a następnie przeprowadzić badanie powierzchniowe na powstanie ewentualnych rozwarstwień (naderwań) metodą penetracji barwnej PT. Z badań należy sporządzić protokoły (załączyć do dokumentacji wykonawczej).

Zaleca się stosowanie mechanicznych urządzeń do cięcia i ukosowania brzegów rur. Brzegi rur oczyścić na szerokości minimum 30 mm. Zachować minimalną odległość pomiędzy spoinami obwodowymi co najmniej o jedną średnicę. Kryteria odbioru złączy spawanych: poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817 + odstępstwa wg Załącznika G normy PN-EN 12732.

Cięcie termiczne i ukosowanie może odbywać się z zastosowaniem specjalnych ukosowarek. Cięcie palnikiem ręcznym jest niedopuszczalne.

W przypadku wykrycia rozwarstwienia na czole ścianki należy zbadać głębokość rozwarstwienia na końcu rury za pomocą defektoskopu ultradźwiękowego.

Wadliwy koniec rury należy odciąć i badania (MT lub PT i UT) powtórzyć. Ukosowanie rur do spawania powinno być zgodne z obowiązującymi wymaganiami dla danego typu złącza i zgodne z WPS lub zatwierdzoną dokumentacją techniczną. Płaszczyzna cięcia dla złącza doczołowego rur powinna być prostopadła do osi rury. Przygotowanie brzegów do spawania powinno być zgodne z PN-EN ISO 9692: 2004. Wybór konfiguracji złącza powinien uwzględniać proces i pozycję spawania oraz dostęp do złącza. Wymiary rowka spoiny powinny mieścić się w tolerancji podanej w WPS.

Wszelkie operacje cięcia rur przewodowych, łuków, króćców itp. wymagają opisanie w Dzienniku Spawania. Należy przeprowadzić badania ultradźwiękowe na obecność rozwarstwień na szerokości 25 mm od krawędzi. Do Dziennika Spawania wykonawca ma obowiązek sporządzić rysunki wykonawcze (schemat) z zaznaczonymi i opisanymi wszystkimi spoinami, cięciami rur przewodowych, łuków, króćców itp. na obiekcie z ich pełnym opisem (dla celów identyfikacji). Opis musi być zgodny z zapisami w Dzienniku Spawania (nr spoiny, znak spawacza, rodzaj złącza), cięcia rur przewodowych, łuków, króćców itp.

Wykonawca musi posiadać kwalifikowaną technologię spawania dla wszystkich rodzajów wykonywanych w ramach budowy gazociągu złączy spawanych zgodnie z PN-EN ISO 15614: 2005 (PN-EN 288-3) oraz Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru gazociągów i Urządzeń Gazowniczych Stalowych o MOP>5bar – Prace Spawalnicze (WTWiO).

Wykonawca dla wszystkich połączeń spawanych musi opracować karty technologiczne, które przedstawi do zatwierdzenia operatorowi sieci oraz UDT. Spawacze winni mieć uprawnienia UDT oraz muszą posiadać aktualne świadectwa wg PN-EN 287-1 w wymaganym zakresie dla realizacji prac spawalniczych. Przed przystąpieniem do spawania wykonawca jest zobowiązany wykonać plan spawania i kontroli złączy spawanych, który należy uzgodnić z operatorem sieci. Wykonawca powinien posiadać certyfikowany system, jakości zgodnie z normą PN-EN ISO 3834-2: 2006. Personel nadzorujący prace spawalnicze powinien być kwalifikowany zgodnie z PN-EN 14731: 2008.

Osoba prowadząca nadzór spawalniczy powinna posiadać kwalifikacje PN-EN ISO 14731: 2008 minimum EWT lub EWI.

Wszystkie złącza spawane winny być poddane badaniom wg. PN-EN 12732:2004 z uwzględnieniem dodatkowych wymagań. Prace spawalnicze winien prowadzić i nadzorować kwalifikowany personel, według zatwierdzonych technologii spawania i kontroli spawania przez Operatora gazociągu.

Spoiny nie poddawane próbom ciśnieniowym (tzw. Spoiny montażowe-włączeniowe) muszą być dodatkowo poddane badaniom ultradźwiękowym w zakresie 100% wg PN-EN 583(cz.1 i 2), PN-EN 1714.

Spoiny umiejscowione w obrębie rury osłonowej podlegają dodatkowo badaniom ultradźwiękowym w 100%. Badania nieniszczące może wykonać tylko laboratorium posiadające kompetencje zgodnie z normą PN-EN ISO 17025, personel badań nieniszczących musi posiadać kwalifikacje zgodne z PN-EN 473.

- Krawędzie złączy winny być przygotowane zgodnie z normami PN-EN 1708-1, PN-EN ISO 9692-1 oraz Instrukcją Technologiczną Spawania WPS.
- Kryterium odbioru złączy spawanych:
- Poziom jakości B wg PN-EN ISO 5817
- Wykonywanie przyłączy kabli ze ścianką rury (dotyczy elementów czynnej ochrony katodowej) tylko techniką PIN - BRAZING w oparciu o uznaną technologię zgodnie z normą PN-EN 12732 załącznik H. Zastosowanie technologii spawania termitowego tylko po wcześniejszym uzgodnieniu ze spawalnikiem Operatora sieci.

Dla zapewnienia współosiowego położenia rur, armatury, łuków i innych elementów łączonych doczołowo, stosować centrowniki wewnętrzne.

Kształtki stalowe winny być wykonane wg. PN-EN 10253 2.2008 typ B w zakresie projektowania gazociągów przemysłowych wysokiego ciśnienia, oraz posiadać atest wytwórcy.

Włączenie projektowanych gazociągów do sieci istniejącej należy do Operatora sieci. Do zadań Wykonawcy należy przygotowanie sieci do przełączenia. Prace spawalnicze winny być wykonane metodą spawania czołowego z obustronnym stopowaniem (2\*balonowanie).

Z uwagi na fakt, iż roboty związane z włączeniem projektowanego gazociągu do istniejącego należą do prac gazoniebezpiecznych, winny być nadzorowane i prowadzone wyłącznie przez Właściciela sieci. Przełączenie przebudowanych odcinków gazociągu wysokiego ciśnienia zostanie wykonane przez służby Operatora na koszt Inwestora inwestycji podstawowej. Wykonanie włączenia projektowanego gazociągu do ist. gazociągu należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi wydanymi przez Operatora przy następujących uwarunkowaniach :

- badanie i ocena ścianki rurociągu eksploatowanego w miejscu planowanego połączenia
- określenie własności spawalniczej rury podstawowej oraz dopuszczalnego ciśnienia roboczego pracy rurociągu w trakcie montażu króćców połączeniowych
- opracowanie oraz uznanie procedur spawania
- przygotowanie króćców, zaworu i sprawdzenie kwalifikacji spawaczy
- dopasowanie króćca połączeniowego do rury przesyłowej
- prace spawalnicze z kontrolowaną energią spawania i temperaturą łączonych elementów

- wstępne badania nieniszczące, zakończenie badań nieniszczących po 24 h od zakończenia spawania

Prace spawalnicze powinny odbywać się zgodnie z:

- normami PN-EN 729-2, EN 12732,
- Instrukcją technologiczną spawania WPS,
- Instrukcjami operacyjnymi spawania.

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania wynikające z Dokumentacji Projektowej i zawierać m.in.:

- dobór elektrod do spawania,
- dobór parametrów spawania,
- sposób przygotowania krawędzi blach,
- kolejność spawania,
- plan kontroli spoin,
- wytyczne dokonywania kontroli spoin.

W przypadku łączenia rur o różnych grubościach ścianek (połączenie gazociągu projektowanego i istniejącego) należy odpowiednio przygotować krawędzie złączy zgodnie z PN-EN 1708, PN-EN 29692 oraz PN-EN 12732 i uznaną technologią spawania.

Urządzenia i sprzęt spawalniczy powinny być w pełnej sprawności technicznej zapewniającej możliwość uzyskania połączeń spawanych wymaganej jakości.

#### **5.8.3.1.3. Kontrola prac spawalniczych**

Kontrola robót spawalniczych powinna obejmować :

- kontrolę wstępną – przygotowania prac spawalniczych, sprawdzenie jakości rur;
- kontrolę bieżącą – w trakcie spawania;
- kontrolę ostateczną – po zakończeniu spawania- kontrola jakości złączy (badania nieniszczące)

Udokumentowanie wyników badań powinno wykazać, że wszystkie wymagania dotyczące spawania i badań zostały w pełni spełnione, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Dokumentacja powinna być przechowywana zgodnie z procedurami operatora gazociągu.

#### **5.8.3.1.4. Izolacja łuków stalowych.**

Izolacja łuków polega na ułożeniu trzech warstw zabezpieczających wg Dokumentacji Projektowej.

Przystępując do izolacji łuków należy oczyścić powierzchnię rur z rdzy, kurzu, tłuszczu i wilgoci. Oczyszczona powierzchnia metalu powinna być przygotowana do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-ISO 8501.

Po wykonanej izolacji należy sprawdzić szczelność powłoki poroskopem iskrowym (napięcie próbne: 5kV/mm grubości powłoki jednak nie więcej niż 15 kV zgodnie z DIN-EN 12068). Przestrzegać ściśle zasad posługiwania się poroskopem.

#### **5.8.3.2 Łączenie rur polietylenowych.**

##### **5.8.3.2.1 Przygotowanie rur do układania**

Przed przystąpieniem do montażu rur, należy przeprowadzić kontrolę zewnętrznych powierzchni rur polietylenowych oraz innych elementów z tworzyw sztucznych. Na powierzchniach tych nie powinny występować uszkodzenia mechaniczne takie jak rysy, zadrapania, zadziory itp. Dla gazociągów z rur polietylenowych dopuszcza się występowanie rys i zadrapań, których głębokość nie przekracza 10% grubości, ścianki, lecz nie więcej niż 0,5 mm. Odcinki rur PE mające niedopuszczalne rysy i zadrapania należy wyciąć.

##### **5.8.3.2.2 Wymagania ogólne**

Dopuszcza się do budowy gazociągów rury z tworzyw sztucznych dla ciśnienia do 0,5 Mpa. Rury polietylenowe użyte do budowy gazociągów powinny spełniać wymagania Polskich Norm a w przypadku ich braku wymagania odpowiednich Aprobat Technicznych.

Rury powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa B i być oznaczone tym znakiem. Elementy wbudowane w gazociąg powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i spełniać wymagania norm wyrobów, a w przypadku ich braku, wymagania Aprobat Technicznych.

Armatura wbudowana w gazociąg powinna spełniać wymagania PN-EN 12266-1:2003(U) i PN-EN 12266-2:2003(U) oraz wymagania odpowiednich norm wyrobów, a w przypadku ich braku, wymagania Aprobat Technicznych.

Montaż projektowanego gazociągu należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi projektowania, budowy, nadzoru i odbioru gazociągów z polietylenu”.

Rury PE połączone w sekcje powinny spoczywać poziomo na podkładach ułożonych prostopadle do osi rury nad wykopem umocnionym.

Przed przystąpieniem do montażu gazociągu należy dokonać odbioru wykopu z wpisem do Dziennika Budowy.

#### **5.8.3.2.3 Instrukcja Technologiczna Łączenia**

Dla każdego rodzaju tworzywa sztucznego użytego do budowy gazociągów oraz dla każdej metody łączenia rur i armatury należy opracować Instrukcję Technologiczną Łączenia.

Instrukcja powinna być opracowana przez Wykonawcę robót i zatwierdzona przez Inspektora nadzoru.

#### **5.8.3.2.4 Kwalifikacje zgrzewaczy**

Łączenie rur i kształtek polietylenowych mogą wykonywać jedynie osoby mające kwalifikacje zgrzewacza potwierdzone egzaminem końcowym specjalistycznego kursu.

#### **5.8.3.2.5 Organizacja prac połączeniowych**

Organizacja prac połączeniowych powinna zapewnić poprawne pod względem technicznym wykonanie połączeń i umożliwić identyfikację parametrów technologicznych oraz przeprowadzonych kontroli i wykonawców poszczególnych połączeń.

W przypadku rur z polietylenu wykonawca robót połączeniowych powinien prowadzić dokumentację dotyczącą zgrzewania w postaci kart technologicznych zgrzewania.

#### **5.8.3.2.6 Wykonanie prac połączeniowych**

Przed rozpoczęciem zgrzewania należy sprawdzić współosiowość montowanych rur. Technologia oraz materiały użyte do łączenia rur przy wykonywaniu gazociągów powinny zapewnić wytrzymałość połączeń, równą co najmniej wytrzymałości rur.

Łączenie rur powinno być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Instrukcją Technologiczną Łączenia

Rury z polietylenu powinny być łączone metodą zgrzewania.

Dla • 63 i wzwyż – zgrzewanie czołowe

Zgrzewanie nie powinno być wykonywane w temperaturze niższej niż 268K (-5°C) oraz podczas mgły, niezależnie od temperatury otoczenia.

W czasie opadów atmosferycznych lub wiatrów przekraczających prędkość 10 m/s powinny być stosowane namioty ochronne.

Połączenia rur PE z rurami stalowymi lub armaturą powinny być wykonywane za pomocą kształtek połączeniowych PE/stal, połączeń zgrzewanych i spawanych.

##### **5.8.3.2.6.1 Zgrzewanie doczołowe.**

Zgrzewanie doczołowe powinno być wykonywane w temperaturze od 5 do 30°C przy pogodzie suchej i bezwietrznej.

Zabrania się zgrzewania elementów o różnej grubości ścianki.

Połączenia rur PE z rurami stalowymi lub armaturą powinny być wykonywane za pomocą kształtek połączeniowych PE/stal i połączeń kołnierzowych.

Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur lub rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i docięnięciu, bez stosowania dodatkowych materiałów.

Po odczekaniu przewidzianego instrukcją czasu, nagrzane końce łączonych elementów w zgrzewarce, dociskane są czołowo do siebie za pomocą specjalnego oprzyrządowania, aż do wystąpienia formującej się wypłytki. Po unieruchomieniu elementów, aż do ochłodzenia, uzyskuje się połączenie.

Przebieg procesu zgrzewania:

- przygotowanie miejsca do zgrzewania,
- przygotowanie elementów do zgrzewania,
- obróbka zgrzewanych końcówek i kontrola ich przylegania,
- wyrównanie powierzchni nagrzewania.
- nagrzewanie,

- usunięcie płyty grzejnej,
- narost ciśnienia i studzenie pod ciśnieniem,
- zapis parametrów zgrzewania,
- demontaż zgrzanych elementów,
- oznakowanie zgrzeiny i pomiary jej geometrii.

#### 5.8.3.2.6.2 Próby ciśnieniowe dla gazociągów

Ciśnieniową próbę szczelności przeprowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w załączniku do Zarządzenia nr 109/2016 Prezesa Zarządu z dnia 21 grudnia 2016 r. „Zasady projektowania gazociągów oraz budowy, technologii zgrzewania i napraw polietylenowych sieci gazowych pkt. 6.12 „Próby ciśnieniowe”.

Miejsca z zainstalowaną armaturą lub przeznaczone do zainstalowania oraz połączenia odcinków gazociągu ze sprawdzoną szczelnością powinny być odkryte. Teren na którym są przeprowadzone próby szczelności sieci gazowej powinien być oznakowany przy pomocy odpowiednich znaków ostrzegających osoby postronne o zagrożeniu w przypadku wejścia na teren próby. Znaki i tablice ostrzegawcze powinny być ustawione w odległości podstawowej badanej sieci gazowej w stosunku do obiektów terenowych, jednak nie mniejszej niż 4m.

Czynnikiem próbnym powinno być powietrze. Tłoczenie czynnika próbnego do rurociągu powinno odbywać się płynnie i bez przerwy, aż do uzyskania ciśnienia badania szczelności równego ciśnieniu roboczemu. Badanie szczelności przeprowadza się po uprzednim ustabilizowaniu temperatury czynnika próbnego. Próbę szczelności należy przeprowadzać w obecności Inwestora, Kierownika Budowy i Inspektora Dostawcy Gazu. Protokół z próby szczelności wraz z pełną dokumentacją powykonawczą będzie stanowił podstawę do późniejszego włączenia nowo wybudowanego gazociągu i przyłącza gazowego do czynnej sieci gazowej. Włączenia tego może dokonać tylko uprawniony przedstawiciel Dostawcy Gazu.

#### 5.8.3.2.6.3 Połączenia kołnierzowe.

Połączenia kołnierzowe należy stosować do połączenia z armaturą metalową lub przy połączeniach z gazociągami z rur stalowych. W tego typu połączeniach należy ściśle przestrzegać zasad montażu, aby połączenie było szczelne. W połączeniach z króćcami z PE należy stosować wyłącznie uszczelki elastomerowe. Bardziej korzystne pod względem eksploatacyjnym są kształtki przejściowe PE – stal. W tych połączeniach stosuje się uszczelki klingierytowe.

#### 5.9.4. Opuszczanie i układanie rur

Gazociągi należy układać ze spadkiem przyjętym w Dokumentacji Projektowej.

Rury z polietylenu połączone w sekcje powinny spoczywać poziomo na podkładach ułożonych prostopadłe nad wykopem. Następnie należy przystąpić do ułożenia odcinka gazociągu na dnie wykopu.

Opuszczanie rur należy wykonywać powoli i ostrożnie za pomocą lin konopnych i pasów lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu nad wykopem. Do opuszczania rur o większej średnicy należy stosować żurawie.

Opuszczone rury, powinny ściśle przylegać do podłoża na całej długości. Po ułożeniu, rury należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rur, należy podnieść rury i wyregulować podłoże przez podsypkę z dobrze zagęszczonego piasku. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

W miejscach załamania trasy gazociągu lub jego spadku, należy wykonać w wykopie połączenie rur przez wspawanie łuków o kącie przyjętym w Dokumentacji Projektowej.

Gazociągi z rur z tworzyw sztucznych powinny być luźno układane w wykopie w celu kompensacji ich ruchów termicznych, a w przypadku rur odwijanych z kręgów należy zabezpieczyć boczne powierzchnie rur przed bezpośrednim kontaktem z bocznymi ścianami wykopu.

Po ułożeniu gazociągu w wykopie należy przeprowadzić pomiary geodezyjno - inwentaryzacyjne. Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce gazociągu.

#### 5.8.5. Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi

Skrzyżowanie gazociągu z przeszkodami terenowymi należy wykonywać zgodnie z projektem wykonawczym oraz wymaganiami PN-91/M-34501.

##### 5.8.5.1. Skrzyżowanie podziemne - Przekroczenie pod drogą

**5.8.5.1.1. Rury ochronne**

W miejscu skrzyżowania gazociągu z drogą krajową, powiatową lub dojazdową, należy na gazociągu stosować rury ochronne zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Rura ochronna powinna mieć ściankę o grubości nie mniejszej niż grubość ścianki gazociągu.

**5.8.5.2. Skrzyżowanie z rurociągami****5.8.5.2.1. Skrzyżowanie podziemne**

- a) Skrzyżowanie z podziemnymi rurociągami: wody, gazu, kanalizacji i sieci ciepłowniczej, nie mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt, oraz innymi rurociągami ciśnieniowymi, powinny być wykonane z zachowaniem odległości pionowej, między zewnętrznymi ściankami rury ochronnej a tymi rurociągami nie mniejsze niż 0,20 m.
- b) Skrzyżowania gazociągu z przewodami kanalizacyjnymi i kanałami ciepłowniczymi mającymi połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt, powinny być wykonane z zastosowaniem rur ochronnych na gazociągach. Odległość pionowa między zewnętrzną ścianką rury ochronnej, a zewnętrzną przewodu kanalizacyjnego lub ciepłowniczego powinna być nie mniejsza niż 0,20 m.

**5.8.5.2.2. Kąt skrzyżowania**

Kąt skrzyżowania gazociągu z rurociągami powinien być nie mniejszy niż:

- dla gazociągów ułożonych w ziemi bez rur ochronnych - 15°,
- dla gazociągów ułożonych w ziemi z zastosowaniem rur ochronnych - 60°,
- dla gazociągów nadziemnych - 30°

**5.8.5.3. Skrzyżowania z liniami i kablami energetycznymi oraz telekomunikacyjnymi**

Skrzyżowania należy wykonywać z zachowaniem odległości pionowej między zewnętrzną ścianką gazociągu a kablem wynoszącą co najmniej 0,50 m.

Przy układaniu gazociągu pod kablem, kabel należy zabezpieczyć rurą z tworzywa sztucznego na długości co najmniej 1,50 m od osi skrzyżowania, mierzac prostopadłe do osi gazociągu.

Kąt skrzyżowania nie powinien być mniejszy niż 15°.

**5.8.5.3.1. Skrzyżowania z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi**

- a) Dla skrzyżowania podziemnego, odległość pozioma skrajnej ścianki gazociągu od rzutu fundamentu słupa linii napowietrznej o napięciu do 1,0 kV, wynosi 3,0 m, a dla linii o napięciu powyżej 1 kV, wynosi 10,0 m.
- b) Ponadto powinien być spełniony warunek zachowania odległości ścianki gazociągu co najmniej 2,0 m od uziemienia linii.
- c) Kąt skrzyżowania dla gazociągów ułożonych w ziemi powinien być nie mniejszy niż 15°, a dla nadziemnych 30°.

**5.8.5.3.2. Skrzyżowanie z napowietrznymi i kablowymi liniami telekomunikacyjnymi**

Zgodnie z Zarządzeniem Ministra Łączności z dn. 12.03.1992 r.

- a) Przy skrzyżowaniu gazociągu z napowietrznymi liniami należy zachować odległość poziomą gazociągu od słupa co najmniej 2,0 m.
- b) Przy skrzyżowaniu gazociągu o ciśnieniu powyżej 0,4 MPa z kablem, niezależnie od odległości pionowej pomiędzy nimi, należy stosować zabezpieczenie kabla.
- c) Przy skrzyżowaniu gazociągu z kanalizacją kablową mającą połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt, należy zastosować rury ochronne na gazociągu. Odległość pionowa zewnętrznej ścianki rury ochronnej od kanalizacji kablowej, powinna wynosić co najmniej 0,15 m. Końce rur ochronnych powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania mierzac prostopadłe do kanalizacji kablowej na odległość co najmniej 10,0 m.
- d) Kąt skrzyżowania powinien być nie mniejszy niż:

- przy skrzyżowaniach z liniami: dla gazociągów nadziemnych - 60°  
dla gazociągów podziemnych - 15°
- przy skrzyżowaniach z kablami dla gazociągów ułożonych w rurach ochronnych - 60°  
dla gazociągów bez rur ochronnych - 15°

#### 5.9.1. Czyszczenie gazociągu.

Czyszczenie gazociągu przed oddaniem do eksploatacji zgodnie z PN-92/M-34503

Przed rozpoczęciem prób szczelności odcinki gazociągów podlegające przebudowie należy poddać czyszczeniu od wewnątrz z wszelkich zanieczyszczeń nagromadzonych w trakcie budowy.

Oczyszczenie wykonuje się za pomocą sprężarki przez przedmuchiwanie rurociągu strumieniem powietrza. Powietrze należy podawać ze zbiornika utworzonego z przyległego odcinka rurociągu. Stosunek długości zbiornika utworzonego z przewodu przyległego do przedmuchiwanego odcinka powinien wynosić przynajmniej 2:1.

Ciśnienie powietrza w zbiorniku powinno wynosić 0,1 MPa dla gazociągu z PE.

#### 5.9.2. Podłączenie do istniejącej sieci

Połączenie z istniejącą siecią wykonaną z rur stalowych należy wykonać za pomocą wcześniej przygotowanych kształtek PE/stal, kształtek redukcyjnych PE, trójników równoprzelotowych, trójników redukcyjnych PE i stalowych, muf elektrooporowych.

Połączenie z istniejącą siecią z rur PE oraz rur stalowych należy wykonać pod nadzorem przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy i Administratora sieci.

Z wykonanego włączenia do sieci należy sporządzić Protokół w obecności operatora sieci.

Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa osób wykonujących prace montażowe na sieci gazowej wykonanej z rur stalowych odległość prac od kolumny do balonowania powinna wynosić minimum 6 metrów. Dla rur PE dopuszcza się zmniejszenie odległości do 2m.

#### 5.10. Zasyp wykopu

Po wykonaniu odbioru prób gazociągu można przystąpić do zasypywania wykopu.

Gazociągi należy zasypywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06050:1999. Gazociągi przebiegające w kierunku spadku zboczy o pochyleniu przekraczającym 20° należy zasypywać zaczynając od najniższego punktu zbocza. W tym przypadku należy wykonywać dodatkowe przegrody z gruntu nie przepuszczającego wody zapobiegającego wymywaniu przykrycia gazociągu. Wymiary przegród i ich rozmieszczenie wzdłuż zbocza powinny być określone w projekcie wykonawczym gazociągu.

##### 5.10.1. Obsypanie rur piaskiem

Zасыpanie gazociągu należy rozpocząć od dokładnego i równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem piasku warstwami grubości 10-20 cm.

Piasek zagęszczać ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 - 3,5 kg.

Obsypanie do wysokości: 0,2 m i 0,5 m ponad górną krawędź rury należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić izolacji rur.

##### 5.10.2. Zasyp gazociągu do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym z zagęszczaniem mechanicznym.

Nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

##### 5.10.3. Taśmy ostrzegawcze i drut wskaźnikowy

Oznakowanie trasy gazociągu należy wykonać zgodnie z standardami technicznymi ST-IGG-1011:2011, ST-IGG-1002:2011, ST-IGG-1003:2011, ST-IGG-1004:2011

Nad gazociągami z rur stalowych na terenach obszarów zabudowanych na całej ich długości, na wysokości około 0,4 m nad górną tworzącą rury należy umieścić taśmę lub siatkę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego koloru żółtego o szerokości nie mniejszej niż 0,15 m.

Dla gazociągów wykonanych z polietylenu należy dodatkowo nad gazociągami ułożyć taśmę lokalizacyjną z wkładką metalową.

##### 5.10.4. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem gazociągu należy prowadzić rozbiórkę umocnienia ścian wykopu. Przy zwalnianiu rozpór należy unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

#### **5.11. Oznaczenie trasy gazociągu**

Znakowanie trasy gazociągów należy wykonywać na podstawie rzeczywistego przebiegu gazociągów w terenie, potwierdzonego pomiarami geodezyjnymi.

Trasę gazociągów w terenie należy oznakować słupkami betonowymi wg ST-IGG-1003:2011, ustawionymi w ziemi na osi gazociągu w miejscach nie narażonych na zniszczenie (ugory, granice działek itp.).

Odstępy między słupkami powinny być takie aby od jednego słupka był widoczny następny jednak nie większe niż 300 m.

Słupki oznacznikowe należy ustawiać również w punktach zmiany kierunku gazociągu, w miejscach odgałęzień od gazociągu oraz przed i za skrzyżowaniami z przeszkodami terenowymi.

Górna część słupka powinna być pomalowana farbą odblaskową koloru żółtego niezależnie od rodzaju przesyłanego gazu i ciśnienia w gazociągu.

Przez analogię z normą BN-74/8976-02 słupki punktów pomiarów elektrycznych mogą też pełnić funkcję oznakowania trasy.

#### **5.12. Demontaż istniejącej sieci gazowej**

Demontaż gazociągu polega na:

- odtworzeniu trasy istniejącego gazociągu,
- wykonaniu wykopu,
- demontażu gazociągu nieczynnego,
- zasypaniu wykopu
- uzupełnieniu niedoboru gruntu do zasypu, nadmiarem gruntu z wykopu,
- wyrównaniu terenu,
- odwóz materiałów z rozbiórki na składowisko wskazane przez Użytkownika, na odległość określona w Dokumentacji Projektowej

Materiał z rozbiórki jest własnością Użytkownika.

Nieczynne gazociągi należy wyciągnąć z gruntu lub wypełnić (zamulić) mieszaniną cementowo-piaskową zgodnie ze wskazaniem Zarządcy sieci gazowej.

#### **5.13. Odtworzenie stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę gazociągów**

Po zasypaniu i oznakowaniu trasy gazociągów, należy doprowadzić do stanu pierwotnego pas zajęty pod budowę. 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.

Z przeprowadzonych prac odtworzeniowych należy sporządzić protokół do którego należy dołączyć protokoły odbioru tych robót przez właścicieli rekultywowanych terenów, odtwarzanych obiektów i właścicieli lub użytkowników uzbrojenia terenu.

#### **5.14. Wytyczne dotyczące bezpieczeństwa pracy przy przebudowie sieci gazociągów niskiego i średniego ciśnienia**

##### **5.14.1. Postanowienia ogólne**

- a) Przedmiotem wytycznych są szczegółowe zasady organizacji i bezpieczeństwa pracy przy budowie odcinków gazociągów krzyżujących się z elektroenergetycznymi napowietrznymi liniami i kablami.



- b) Wytyczne nie dotyczą przebudowy gazociągów na odcinkach biegnących równolegle w odległości mniejszej jak 1,5 wysokości słupa i odległości mniejszej w stosunku do kabla energetycznego, niż podana w normie PN-91/M-34501. Dla w/w warunków budowy gazociągu należy opracować osobną instrukcję.
- c) Prace związane z przebudową gazociągów w warunkach podanych w punkcie [a] zalicza się do robót szczególnie niebezpiecznych wymagających szczególnej ostrożności i specjalnego nadzoru ze strony Wykonawcy.
- d) W pewnych przypadkach (skrzyżowanie z trakcją) może zaistnieć konieczność nadzoru przez użytkownika.
- e) Przed rozpoczęciem robót w obrębie linii napowietrznej elektroenergetycznej lub kablowej linii elektroenergetycznej należy wystawić pisemne polecenie na prace w warunkach szczególnie niebezpiecznych zgodnie z zarządzeniem MGİE z dn. 09 maja 1970 & 17, (Dz.U. nr 14 poz.125, z 1970) .
- f) Rejon zagrożenia należy na czas trwania robót w terenie oznakować (paliki, tablice) uwzględniając najdalej wysunięty punkt używanego sprzętu, bądź przewożonego lub przenoszonego elementu.
- g) W przypadku konieczności przejazdu sprzętu mechanicznego i środków transportu pod linią elektroenergetyczną napowietrzną, kierownik budowy w porozumieniu z użytkownikiem linii oraz służbą bhp wyznaczy i trwale oznakuje w terenie na czas budowy, trasy przejazdu, biorąc pod uwagę:
  - napięcie linii elektroenergetycznej,
  - najwyższy zwis jaki może wystąpić w czasie wykonywania robót,
  - gabaryty używanego sprzętu,
  - wysokość ładunków przewożonych przez środki transportu.
- h) W rejonie zagrożenia zabrania się urządzenia stanowiska pracy ze sprzętem mechanicznym, składania materiałów, parkowania sprzętu i środków transportu.
- i) Niezależnie od warunków podanych w niniejszej instrukcji Wykonawca jest obowiązany do przestrzegania wszystkich wymogów zawartych w instrukcjach stanowiskowych, obowiązujących aktualnie w przedsiębiorstwie wykonawczym i innych ogólnopństwowych przepisów w tym zakresie (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003 r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych – Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401).

#### 5.14.2. Szkolenie pracowników

Przed rozpoczęciem prac w rejonie zagrożenia, należy zapoznać Kierownictwo i Wykonawców z treścią niniejszej instrukcji w formie instruktażu ustnego. Po zakończeniu instruktażu należy sprawdzić zasób wiadomości teoretycznych przyswojonych przez pracowników i sporządzić protokół.

Protokół podpisują pracownicy uczestniczący w instruktażu. Ponadto w każdej brygadzie należy przeszkolić wszystkich pracowników z zakresu uwalniania porażonego spod napięcia i udzielanie pierwszej pomocy, wraz z reanimacją poszkodowanego.

#### 5.14.3. Rejon zagrożenia

Rejonem zagrożenia przy budowie w pobliżu napowietrznych linii elektroenergetycznych, jest obszar wyznaczony odległością od rzutu poziomego skrajnej linii wg poniższych wartości:

- 2 m dla linii o napięciu znamionowym 1 kV i niższym,
- 5 m dla linii o napięciu znamionowym wyższym od 1 kV,
- 10 m dla linii o napięciu znamionowym od 15 kV do 30 kV,
- 15 m dla linii o napięciu znamionowym wyższym od 30 kV.

Odległości gazociągów od kabli elektroenergetycznych reguluje norma PN-91/M-34501[5].

Uwaga:

W przypadku wyłączenia linii elektroenergetycznej spod napięcia na okres budowy gazociągu, powyższe odległości nie obowiązują. Warunkiem dopuszczenia do pracy sprzętu mechanicznego i transportu pod linią jest wykonanie uziemienia ochronnego przewodów linii napowietrznej.

Uziemienie ochronne wykonać w pobliżu dwóch słupów, w rejonie w którym wykonane będzie skrzyżowanie. Jedno uziemienie musi być widoczne z miejsca pracy. W czasie pracy należy uważać aby nie uszkodzić linii elektroenergetycznej.

#### 5.14.4. Szczegółowe zasady organizacji bezpiecznej pracy

##### 1. Prace ziemne:

Prace ziemne przy budowie gazociągu można wykonać sprzętem zmechanizowanym pod warunkiem, że najbliższy wysunięty element sprzętu nie przekracza stref podanych w rozdziale, w przypadku skrzyżowania z linią kablową elektroenergetyczną lub telekomunikacyjną prace ziemne sprzętem zmechanizowanym, można wykonać w odległości nie mniejszej niż 5 m, w rejonie zagrożenia, prace ziemne należy wykonać ręcznie, sprzęt użyty do robót ziemnych należy uziemić linką Cu 50 mm<sup>2</sup> połączoną metalicznie z obudową sprzętu z jednego końca, zaś z drugiego z prętem stalowym Dn 20 mm wbitym w ziemię na głębokość minimum 3 m. Długość linki Cu powinna umożliwić swobodne manewry sprzętu. Sprzęt należy obowiązkowo uziemić, przy jego pracy w odległości mniejszej niż 1,5 wysokości słupa od linii elektro-energetycznej. Rezystancja uziemienia ochronnego nie powinna być większa niż 5 m, Przed przystąpieniem do prac ziemnych, w pobliżu kabla energetycznego, należy ustalić na czas budowy dokładny jego przebieg (za pomocą sond, próbnych przekopów) oraz trwale go oznakować w terenie.

##### 2. Rozładunek rur, prace montażowe, układanie gazociągu

Prace związane z rozładowaniem, montażem i układaniem gazociągu w wykopie, można wykonać sprzętem zmechanizowanym pod warunkiem, że najbardziej wysunięty element sprzętu lub materiału transportowego, nie przekraczają odległości podanych w rozdziale 5.3., w przypadku skrzyżowania z kablem energetycznym prace związane z rozładunkiem, montażem i układaniem gazociągu można wykonać, zachowując odległości od linii kablowej do najbardziej wysuniętego elementu transportowego lub sprzętu nie mniejszą niż 15 m, w rejonie zagrożenia, wszystkie prace należy wykonać ręcznie, sprzęt używany do rozładunku, prac montażowych i układanie gazociągu należy uziemić wg zasad podanych powyżej, rury przeznaczone do budowy gazociągu, znajdujące się w odległości mniejszej ni 1,5 wysokości słupa od linii elektroenergetycznej napowietrznej lub 15 m od linii energetycznej kablowej należy uziemić wg zasad podanych powyżej, długość linki uziemiającej powinna zapewnić swobodny montaż i ułożenie gazociągu. Przed zasypaniem gazociągu, należy odłączyć linkę uziemiającą, a miejsce łączenia dokładnie zaizolować.

##### 3. Warunki specjalnego zagrożenia.

Nadzorujący, obowiązany jest przerwać prace i ewakuować brygady w miejsce bezpieczne, w przypadku:

- silnego wiatru, burzy, wyładowań atmosferycznych i złej widoczności (mgła),
- zerwania się przewodu lub pojawienia się napięcia krokowego (w obu wypadkach należy powiadomić najbliższy Rejon Energetyczny).

#### 5.14.5. Sprzęt ratowniczy

Każda brygada robocza winna posiadać następujący sprzęt dielektryczny i ratowniczy (z aktualnym badaniem okresowym):

- |   |         |
|---|---------|
| - drążek izolujący dla odpowiedniego napięcia                                     | 1 szt.  |
| - rękawice dielektryczne  | 2 pary, |
| - półbuty dielektryczne   | 2 pary, |
| - uziemienie przenośne  | 2 kpl.  |
| - neonowy wskaźnik napięcia na odpowiednie napięcie                               | 1 szt.  |
| - apteczkę przenośną zaopatrzoną dodatkowo w dwa ustniki do sztucznego oddychania | 1 kpl.  |

Wyżej wymieniony sprzęt dielektryczny i ratowniczy należy umieścić w odpowiedniej skrzyni pomalowanej na czerwono usytuowanej w pobliżu stanowiska pracy w miejscu widocznym i łatwo dostępnym.

Pracownicy brygad winni być dokładnie poinstruowani o miejscu ułożenia sprzętu ratowniczego.

**5.14.6. Omówienie zagrożeń i postępowanie w przypadkach awarii**

W czasie budowy gazociągu z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego przy zbliżeniach do napowietrznej linii elektroenergetycznej lub kabla energetycznego, mogą wystąpić następujące zagrożenia prowadzące do porażeń elektrycznych pracowników:

- a) zerwanie przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej w czasie przejazdu sprzętu mechanicznego lub transportowego (koparek, podnośników itp.),
- b) zerwanie przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej wysuniętym wysięgnikiem w czasie pracy w niedozwolonym obszarze dla manipulacji sprzętem mechanicznym,
- c) zerwanie przewodów napowietrznej linii elektroenergetycznej przez nieprawidłowe manewrowanie rurami umocowanymi,
- d) dotknięcie wysięgnikiem lub przenoszonym elementem przewodu napowietrznej linii elektroenergetycznej,
- e) przewrócenie słupa przez sprzęt mechaniczny,
- f) przewrócenie słupa napowietrznej linii elektroenergetycznej w wyniku złych warunków atmosferycznych (szadź, ulewa, roztopy itp),
- g) uszkodzenia lub przerwanie kabla, w czasie pracy w obszarze niedozwolonym,
- h) wejście w obszar działania „napięcia krokowego” występującego na powierzchni koła o promieniu 10 m od miejsca doziemnego.

W przypadku wyszczególnionych w pozycji od „a” do „g” operator sprzętu mechanicznego, winien natychmiast wycofać pojazd z obszaru rażenia prądem elektrycznym. Nie wolno operatorowi w żadnym przypadku opuszczać wnętrza swego pojazdu, gdyż grozi to śmiertelnym porażeniem.

Osoby, które w trakcie awarii doznały porażenia prądem elektrycznym, winny być najszybciej usunięte spod napięcia, a następnie poddane zabiegom ratowniczym. Podczas ewakuacji usuwania spod napięcia, należy obowiązkowo ubrać półbuty dielektryczne, założyć rękawice dielektryczne i posługiwać się drążkiem izolacyjnym. Nie spełnienie powyższych wymogów grozi porażeniem osób udzielających pomocy.

W przypadku wyszczególnionym w punkcie „h” pracownik, który doznał porażenia, winien wycofać się z obszaru zagrożenia skacząc na jednej nodze, lub na dwóch zwartych stopach. W razie niemożności samodzielnego wycofania, należy poszkodowanemu udzielić natychmiastowej pomocy w następujący sposób: ubrać obowiązkowo półbuty dielektryczne oraz rękawice dielektryczne i wynieść porażonego z obszaru zagrożonego. W razie potrzeby udzielić pierwszej pomocy.

**5.14.7. Udzielenie pierwszej pomocy**

W przypadku potrzeby udzielenia pierwszej pomocy osobom porażonym prądem, należy (po ewakuowaniu ich spod napięcia) działać zgodnie z „Wytycznymi w sprawie zasad postępowania w ratowaniu osób w porażeniach prądem elektrycznym” - opracowanymi przez PIGE - Zespół Elektroenergetyki, Wydawnictwo Przemysłu Maszynowego „WEMA” Warszawa 1972 r.

Najskuteczniejszym sposobem ratowania przy utracie przytomności, jest prowadzenie sztuczne oddychanie metodą usta-usta z jednoczesnym masażem serca. Akcję ratowniczą należy prowadzić bez przerwy (nawet kilka godzin) w czasie oczekiwania na przyjazd lekarza/ jak też podczas przewożenia porażonego do szpitala lub pogotowia ratunkowego. W zakresie udzielania pierwszej pomocy, winni być przeszkoleni wszyscy pracownicy brygady, pracującej przy zbliżeniach lub skrzyżowaniach gazociągu z liniami elektroenergetycznymi. Przystępując do udzielenia pierwszej pomocy poszkodowanemu, należy obowiązkowo zawiadomić najbliższą stację pogotowia ratunkowego, lub w inny sposób zapewnić jak najszybszą opiekę lekarską.

**5.14.8. Kwalifikacje osób zatrudnionych i kierownictwa nadzoru.**

Osoby zatrudnione i kierownictwo nadzoru winny posiadać odpowiednie kwalifikacje i przeszkolenie w zakresie BHP.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Kontrola ma na celu określenie osiągniętej jakości robót.

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

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

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji przez Inżyniera i Użytkownika.

Kontrola jakości robót przy przebudowie gazociągów powinna odbywać się w obecności Użytkownika sieci.

### 6.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Badanie zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową następuje przez:

- sprawdzenie czy wykonane roboty zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową dokładnie wg jej założeń
- sprawdzenie, czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie, czy wykonane nie stanowią istotnych odstępstw od projektu,
- sprawdzenie, czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty.
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych łat celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu
- budowy stałych punktów niwelacyjnych.

### 6.3. Badanie materiałów

Armatura wbudowana w gazociąg powinna spełniać ogólne wymagania PN-EN 12266-1:2003(U), PN-EN 12266-2:2003(U), oraz odpowiednich norm wyrobów a w przypadku ich braku, wymagania APROBAT TECHNICZNYCH.

Rury przewodowe polietylenowe użyte do budowy gazociągów powinny być w jednolitym kolorze pomarańczowym, wyprodukowane zgodnie z normą PN-EN-1555 i warunkami zawartymi w PAS 1075;

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

### 6.4. Badanie w zakresie głębokości ułożenia

Należy wykonać przez pomiar przykrycia gazociągu do powierzchni terenu istniejącego względnie projektowanego. Pomiar z dokładnością do 5 cm.

### 6.5. Badanie podłoża

Sprawdza się przez oględziny zewnętrzne i pomiar z dokładnością do 1 cm.

### 6.6. Badanie w zakresie ułożenia przewodu

#### 6.6.1. 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.

#### 6.6.2. Badanie zabezpieczenia przewodu pod stałymi przeszkodami

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową.

#### 6.6.3. Badanie zmiany kierunku przewodu

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

#### 6.6.4. Badanie zasypki przewodu

Sprawdzenie prawidłowości zasypki przewodu należy wykonać przez:

- zbadanie syckości materiału użytego do zasypki
- skontrolowania zagęszczenia gruntu, a w szczególności ubicia jej z boków rur.

Pomiar wykonać w trzech dowolnych miejscach.

#### 6.6.5. Badanie zabezpieczenia przed korozją

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przed korozją połączeń przewodów z rur stalowych i PE. Badanie przeprowadzić po próbach szczelności, wytrzymałości gazociągu, przez oględziny zewnętrzne. Izolację przewodu i złączy należy wyrывkowo opukać młotkiem drewnianym i stwierdzić czy izolacja przylega trwale na całej powierzchni.

### 6.7. Badanie w zakresie szczelności przewodu

#### 6.7.1. Badanie wstępne szczelności złączy zgrzewanych

Dla rur z polietylenu badania wstępne szczelności złączy przeprowadzić należy przed opuszczeniem rurociągu do wykopu bez zamontowanej armatury.

#### 6.7.2. Kontrola próby szczelności gazociągów

Badanie szczelności należy przeprowadzić w obecności przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy i Użytkownika zgodnej z wymaganiami Właściciela sieci.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) dla odkopania istniejącej sieci gazowej, dla zasypania wykopów po demontażu sieci gazowej, wykonania wykopów pod sieć gazową, wykonania podsypki i obsypki, zasypania wykopów, załadowania i transportu gruntu
- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla umocnienia ścian wykopów
- m (metr) dla ułożenia rur przewodowych i ochronnych, przeciągania rur przewodowych przez rury ochronne, montażu rurociągów, oznakowania trasy gazociągu wraz z próbą szczelności gazociągów, demontażu rurociągów, zamulenia likwidowanej sieci
- szt. (sztuka) dla łączenia rur, złącza rurowego PE/stal, zasuwy kołnierkowej, płóz dystansowych, manszet uniwersalnych, łuków polietylenowych, kolan elektrooporowych, prostki jedno-kołnierkowej do zgrzewania, kształtki siodłowej, mufy elektrooporowej, słupka oznaczeniowego, skrzynki gazowej z reduktorem
- kpl. (komplet) płóz dystansowych, szafki gazowej, odwodnienia wykopów,
- 1 m (metr) próby szczelności gazociągu określonej średnicy, taśmy ostrzegawczej i lokalizacyjnej
- 1 kpl. (komplet) płóz próby szczelności, odwodnienia wykopów

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wykonana przebudowa gazociągu podlega odbiorowi wg zasad określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do odbioru gazociągu jako obiektu budowlanego, kierownik budowy powinien przedłożyć inwestorowi dokumenty potwierdzające wykonanie gazociągu zgodnie z Dokumentacją Projektową, pozwoleniem na budowę oraz przepisami państwowymi.

Powyższe dokumenty i prawidłowość wykonania prac sprawdzają: inwestor i wykonawca przy udziale kierownika budowy, inspektora nadzoru, projektanta i przedstawiciela przyszłego użytkownika gazociągu.

## **8.2. Sprawdzenie dokumentów**

### **8.2.1. Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonanych prac**

Należy sprawdzić dokumenty dotyczące:

- materiałów i wyrobów użytych do budowy,
- przygotowania terenu budowy,
- wykonania robót ziemnych,
- wykonania przekopów kontrolnych
- wykonania skrzyżowań gazociągów z przeszkodami terenowymi,
- łączenia rur,
- wykonania wstępnego badania szczelności gazociągów,
- wykonania biernej ochrony antykorozyjnej,
- ułożenia gazociągów,
- wykonania prób szczelności i/lub wytrzymałości gazociągów,
- wykonania ochrony elektrochemicznej gazociągów,
- wykonanie zabezpieczenia sieci gazowych zgodnie z dokumentacją
- wyznaczenia średniej wartości powierzchniowej rezystancji powłoki izolacyjnej,
- znakowania trasy gazociągów,
- odtworzenia stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę,
- zgodności z Dokumentacją Projektową i pozwoleniem na budowę.

### **8.2.2. Sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów i wyrobów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów polega na stwierdzeniu zgodności ich wykonania z wymaganiami zawartymi w rozdziale 2. Sprawdza się odpowiednie deklaracje zgodności wykonania materiałów i wyrobów z odpowiednimi normami lub aprobatami technicznymi na materiały i wyroby stosowane do budowy gazociągów oraz odpowiednie protokoły badań dotyczących elementów gazociągów wykonywanych na budowie, a także protokoły ewentualnych dodatkowych badań.

### **8.2.3. Sprawdzenie dokumentów dotyczących przygotowania terenu budowy**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących przygotowania terenu budowy polega na kontroli protokołów z wytyczenia trasy gazociągu i oznaczenia szerokości pasa zajętego pod budowę., oraz na sprawdzeniu odpowiednich zapisów w dzienniku budowy.

### **8.2.4. Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania robót ziemnych**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania robót ziemnych polega na kontroli przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczących o ich wykonaniu

### **8.2.5. Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania skrzyżowań gazociągów z przeszkodami terenowymi**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania skrzyżowań gazociągów z przeszkodami terenowymi polega na stwierdzeniu zgodności wykonania potwierdzonej zapisem w dzienniku budowy lub stosownym protokołem podpisanym przez kierownika budowy, inspektora nadzoru oraz użytkownika (właściciela) danej przeszkody.

### **8.2.6 Sprawdzenie dokumentów dotyczących łączenia rur**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących łączenia rur stalowych z rurami z PE oraz rur PE polega na kontroli zapisów w dzienniku robót spawalniczych oraz zgrzewalniczych zawierających potwierdzenie przez inspektora nadzoru zgodności wykonania z ustaloną technologią łączenia. Należy również sprawdzić protokoły z przeprowadzonych oględzin złączy spawanych i zgrzewanych oraz przedłożone wyniki badań nieniszczących.

### **8.2.7. Sprawdzenie dokumentów dotyczących badania wstępnego szczelności gazociągów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących badania wstępnego szczelności gazociągów polega na kontroli przedstawionego przez wykonawcę robót protokołu z przeprowadzonego badania. Badanie to nie jest obowiązkowe.

#### **8.2.8. Sprawdzenie dokumentów dotyczących ułożenia gazociągów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących głębokości ułożenia gazociągu w wykopie polega na kontroli zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu prac zgodnie z 5.4. i geodezyjną inwentaryzacją powykonawczą.

Sprawdzenie dokumentów dotyczących zastosowania rur ochronnych, rur montażowych polega na przedstawieniu przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu tych prac zgodnie z projektem wykonawczym.

Sprawdzenie dokumentów dotyczących zasypywania gazociągu polega na kontroli przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu prac.

Sprawdzenie dokumentów dotyczących umieszczenia taśm ostrzegawczych i drutu wskaźnikowego wzdłuż gazociągów polega na sprawdzeniu przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o umieszczeniu taśm ostrzegawczych i drutu wskaźnikowego oraz sprawdzeniu elektrycznej ciągłości drutu wskaźnikowego.

#### **8.2.9. Sprawdzenie dokumentów dotyczących wykonania prób szczelności i/lub wytrzymałości**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących prób szczelności i/lub wytrzymałości polega na kontroli przedstawionego przez kierownika budowy protokołu komisyjnego przeprowadzenia prób szczelności i/lub wytrzymałości gazociągu podpisanego przez wszystkich członków komisji

#### **8.2.10. Sprawdzenie dokumentów dotyczących znakowania trasy gazociągów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących znakowania trasy gazociągów polega na kontroli przedstawionych przez kierownika budowy zapisów w dzienniku budowy potwierdzonych przez inspektora nadzoru świadczącego o wykonaniu znakowania gazociągów.

#### **8.2.11. Sprawdzenie dokumentów dotyczących odtworzenia stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę gazociągów**

Sprawdzenie dokumentów dotyczących odtworzenia stanu pierwotnego pasa zajętego pod budowę gazociągów polega na kontroli przedstawionego przez kierownika budowy protokołu świadczącego o odtworzeniu stanu pierwotnego pasa terenu zajętego pod budowę gazociągu.

#### **8.2.12. Ocena**

Na podstawie przeprowadzonego sprawdzenia dokumentów dotyczących wykonania prac zgodnie z 8.1. oraz na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej, inwestor podejmuje decyzję o przeprowadzeniu odbioru prac budowlano-montażowych gazociągu i powołuje stosowną Komisję Odbioru.

#### **8.2.13. Odbiór**

Na podstawie oceny prac budowlano-montażowych oraz na podstawie dokumentów wymienione w Załączniku A PrPN-M-34521 (normatywny) inwestor dokonuje odbioru prac budowlano - montażowych gazociągu od wykonawcy - kierownika budowy.

Inwestor powołuje komisję odbioru, w której skład wchodzi:

- przedstawiciel inwestora,
- przedstawiciel wykonawcy,
- przedstawiciel użytkownika.
- przedstawiciel banku finansującego budowę,
- przedstawiciel administracji terenowej

oraz, jeśli w decyzji o pozwoleniu na budowę zastrzeżono uzyskanie zgody na użytkowanie, przedstawiciele organów Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska, Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Państwowej Inspekcji Pracy, Państwowej Straży Pożarnej. Komisja odbioru działa przy udziale kierownika budowy, inspektora nadzoru oraz projektanta sprawującego nadzór autorski.

Należy sporządzić protokół odbioru gazociągu od wykonawcy w trzech egzemplarzach podpisany przez wszystkich członków komisji po jednym dla wykonawcy, inwestora i użytkownika. Wszystkie trzy egzemplarze są prawnie równoważne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- geodezyjne wytyczenie robót,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb przełożenia sieci gazowej,
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- wykonanie przekopów kontrolnych
- przygotowanie podłoża,
- odwodnienie wykopu wraz z odprowadzeniem wody poza zakres robót,
- montaż rur przewodowych
- montaż rur osłonowych,
- uszczelnienie końców rur ochronnych na gazociągu,
- montaż płóz dystansowych określonego typu
- montaż manszet określonego typu
- montaż łuków polietylenowych
- montaż kształtek siodłowych
- montaż kształtek PE
- montaż skrzynki gazowej z reduktorem
- montaż muf/kolan elektrooporowych
- montaż muf elektrooporowych określonego typu
- montaż połączenia PE/stal określonego typu
- próba szczelności i wytrzymałości gazociągu,
- ułożenie taśmy ostrzegawczej
- ułożenie taśmy lokalizacyjnej
- montaż słupków oznaczeniowych
- włączenie gazociągu do sieci,
- demontaż kolidującej sieci gazowej
- koszt spuszczenia gazu,
- odwóz nadmiaru gruntu nadającego się do wbudowania na tymczasowe składowisko,
- odwóz gruntu nieprzydatnego na składowisko odpadów lub składowisko Wykonawcy,
- demontaż istniejącej sieci gazowej,
- zamulenie likwidowanych sieci
- odwóz materiału z demontażu na składowisko wskazane przez Użytkownika,
- doprowadzenie terenu do stanu istniejącego,
- projekt odwodnienia wykopów na czas budowy,
- nadzór płatny operatora sieci gazowej dla całości wykonywanych robót na sieci gazowej,
- nadzór płatny innych operatorów sieci uzbrojenia nad i podziemnego na odcinkach kolizyjnych,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- inne prace niezbędne do przebudowy sieci gazowej,
- wykonanie w razie potrzeby koniecznych prolongat uzgodnień Dokumentacji Projektowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. BN-77/8976-06 – Powłoki ochronne na kształtkach, armaturze i połączeniach gazociągów ułożonych w ziemi
2. BN-83/8836-02 – Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze



3. ST-IGG-0401:2015 „Sieci gazowe. Strefy zagrożenia wybuchem. Ocena i wyznaczanie”
4. ST-IGG-1201:2014 „Metoda próżniowa. Odpowietrzanie i napełnianie gazem ziemnym sieci gazowej”
5. ST-IGG-1202:2014 „Metoda próżniowa. Odpowietrzanie i napełnianie gazem ziemnym instalacji gazowej. Kontrolna próba szczelności”
6. ST-IGG-1001:2015 „Gazociągi. Oznakowanie trasy gazociągów. Wymagania ogólne”
7. ST-IGG-1002:2015 „Gazociągi. Oznakowanie ostrzegające i lokalizacyjne. Wymagania i badania”
8. ST-IGG-1003:2015 „Gazociągi. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo – pomiarowe. Wymagania i badania”
9. ST-IGG-1004:2015 „Gazociągi. Tablice orientacyjne. Wymagania i badania”
10. ST-IGG-0601:2020 „Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Wymagania funkcjonalne i zalecenia”
11. ST-IGG-0602:2022 „Ochrona przed korozją zewnętrzną stalowych gazociągów lądowych. Ochrona katodowa. Projektowanie, budowa i użytkowanie”
12. ZN-G-3900 Gazociągi - Próby specjalne - Wykonanie
13. ZN-G-5001 Gazownictwo - Nawanianie paliw gazowych - Wymagania ogólne dotyczące nawaniania gazu ziemnego
14. PN-EN 583-1:2001 Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe -Część 1: Zasady ogólne
15. PN-EN 583-1:2001/A1:2006 Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe - Część 1: Zasady ogólne
16. PN-EN 876:1999 Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próba rozciągania próbek wzdłużnych ze spoin złączy spawanych
17. PN-EN 1127-1:2011 Atmosfery wybuchowe - Zapobieganie wybuchowi i ochrona przed wybuchem - Pojęcia podstawowe i metodyka (oryg)
18. PN-EN 1320:1999 Spawalnictwo - Badania niszczące spawanych złączy metali - Próba łamania
19. PN-EN 1321:2000 Spawalnictwo - Badania niszczące metalowych złączy spawanych - Badania makroskopowe i mikroskopowe złączy spawanych
20. PN-EN 1594:2011 Systemy dostawy gazu - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym powyżej 16 bar - Wymagania funkcjonalne
21. PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
22. PN-EN 10208-1:2011 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Rury o klasie wymagań A
23. PN-EN 10208-2:2011 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Rury o klasie wymagań B
24. PN-EN 10213:2010 Odlewy staliwne do pracy pod ciśnieniem
25. PN-EN 10216-1:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi właściwościami w temperaturze pokojowej
26. PN-EN 10216-1:2004/A1:2004 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi właściwościami w temperaturze pokojowej
27. PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem - Wymiary i masy na jednostkę długości

28. PN-EN 10253-1:2006 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego – Część 1: Stal węglowa do przeróbki plastycznej ogólnego przeznaczenia bez specjalnych wymagań dotyczących kontroli
29. PN-EN 10253-2:2010 Kształtki rurowe do przyspawania doczołowego – Część 2: Stale niestopowe i stopowe ferrytyczne ze specjalnymi wymaganiami dotyczącymi kontroli
30. PN-EN 10289:2005 Rury stalowe i łączniki na rurociągi przybrzeżne i morskie - Powłoki zewnętrzne z żywicy epoksydowej lub epoksydowej modyfikowanej nanoszone w stanie ciekłym
31. PN-EN 10300:2009 Rury stalowe i łączniki na rurociągi przybrzeżne i morskie - Materiały bitumiczne nanoszone na gorąco na powłoki zewnętrzne
32. PN-EN 10305-1:2011 Rury stalowe precyzyjne - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury bez szwu ciągnięte na zimno
33. PN-EN 12007-1:2004 Systemy dostawy gazu - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 1: Ogólne zalecenia funkcjonalne
34. PN-EN 12007-2:2004 Systemy dostawy gazu - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 2: Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące polietylenu (MOP do 10 bar włącznie)
35. PN-EN 12007-3:2004 Systemy dostawy gazu - Rurociągi o maksymalnym ciśnieniu roboczym do 16 bar włącznie - Część 3: Szczegółowe zalecenia funkcjonalne dotyczące stali
36. PN-EN 12068:2002 Ochrona katodowa - Zewnętrzne powłoki organiczne stosowane łącznie z ochroną katodową do ochrony przed korozją podziemnych lub podwodnych rurociągów stalowych - Taśmy i materiały kurczliwe
37. PN-EN 12327:2004 Systemy dostawy gazu - Procedury próby ciśnieniowej, uruchamiania i unieruchamiania - Wymagania funkcjonalne
38. PN-EN 12732:2004 Systemy dostawy gazu - Spawanie stalowych układów rurowych - Wymagania funkcjonalne
39. PN-EN 12954:2004 Ochrona katodowa konstrukcji metalowych w gruntach lub w wodach - Zasady ogólne i zastosowania dotyczące rurociągów
40. PN-EN 13237:2005 Przestrzenie zagrożone wybuchem - Terminy i definicje dotyczące urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do użytku w przestrzeniach zagrożonych wybuchem
41. PN-EN 13509:2005 Metody pomiarowe w ochronie katodowej
42. PN-EN 14505:2007 Ochrona katodowa konstrukcji złożonych
43. PN-EN 15257:2008 Ochrona katodowa - Poziomy kompetencji i certyfikacja personelu ochrony katodowej
44. PN-EN 15967:2011 Oznaczenie maksymalnego ciśnienia wybuchu i maksymalnej szybkości narastania ciśnienia wybuchu gazów i par (oryg)
45. PN-EN 50162:2006 Ochrona przed korozją powodowaną przez prądy błądzące z układów prądu stałego
46. PN-EN ISO 3834-1:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 1: Kryteria wyboru odpowiedniego poziomu wymagań jakości
47. PN-EN ISO 3834-2:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 2: Pełne wymagania jakości
48. PN-EN ISO 3834-3:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 3: Standardowe wymagania jakości
49. PN-EN ISO 3834-4:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 4: Podstawowe wymagania jakości

50. PN-EN ISO 3834-5:2007 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
51. PN-EN ISO 3834-5:2007/AC:2009 Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych - Część 5: Dokumenty konieczne do potwierdzenia zgodności z wymaganiami jakości ISO 3834-2, ISO 3834-3 lub ISO 3834-4
52. PN-EN ISO 5173:2010 Badania niszczące spoin w materiałach metalowych – Badanie na zginanie (oryg)
53. PN-EN ISO 5173:2010/A1:2012 Badania niszczące spoin w materiałach metalowych – Badanie na zginanie (oryg)
54. PN-EN ISO 5817:2009 Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
55. PN-EN ISO 5817:2009/Ap1:2009 Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych
56. PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów - Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego)
57. PN-EN ISO 8501-1:2008 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
58. PN-EN ISO 8501-2:2011 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 2: Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok (oryg)
59. PN-EN ISO 8501-3:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni
60. PN-EN ISO 8501-4:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów – Wzrokowa ocena czystości powierzchni – Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związanej z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem
61. PN-EN ISO 9016:2011 Badania niszczące złączy spawanych metali – Badanie uderności – Usytuowanie próbek, kierunek karbu i badanie
62. PN-EN ISO 9692-1:2008 Spawanie i procesy pokrewne – Zalecenia dotyczące przygotowania złączy - Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali
63. PN-EN ISO 9692-2:2002 Spawanie i procesy pokrewne – Przygotowanie brzegów do spawania – Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
64. PN-EN ISO 9712:2012 Badania nieniszczące – Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących (oryg)
65. PN-EN ISO 10893-1:2011 Badania nieniszczące rur stalowych – Część 1: Automatyczne badanie elektromagnetyczne rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu sprawdzenia szczelności hydraulicznej (oryg)
66. PN-EN ISO 10893-2:2011 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 2: Automatyczne badanie metodą prądów wirowych rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości (oryg)
67. PN-EN ISO 10893-3:2011 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 3: Automatyczne badanie metodą magnetycznego strumienia rozproszenia

- ferromagnetycznych rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych i/lub poprzecznych (oryg)
68. PN-EN ISO 10893-6:2011 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 6 Badanie radiograficzne spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości (oryg)
  69. PN-EN ISO 10893-7:2011 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 7: Badanie metodą radiografii cyfrowej spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości (oryg)
  70. PN-EN ISO 10893-8:2011 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 8: Automatyczne badanie ultradźwiękowe stalowych rur bez szwu i spawanych w celu wykrycia rozwarstwień (oryg)
  71. PN-EN ISO 10893-10:2011 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 10 Automatyczne badanie ultradźwiękowe rur stalowych bez szwu i spawanych (z wyłączeniem rur spawanych łukiem krytym) w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych i/lub poprzecznych (oryg)
  72. PN-EN ISO 10893-11:2011 Badania nieniszczące rur stalowych - Część 11: Automatyczne badanie ultradźwiękowe spoin rur stalowych spawanych w celu wykrycia nieciągłości wzdłużnych i/lub poprzecznych (oryg)
  73. PN-EN ISO 15607:2007 Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali - Zasady ogólne
  74. PN-EN ISO 17273:2011 Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne
  75. PN-EN ISO 17637:2011 Badania nieniszczące złączy spawanych – Badanie wizualne złączy spawanych (oryg)
  76. PN-C-04750:2011 Paliwa gazowe - Klasyfikacja, oznaczenie i wymagania
  77. PN-C-04751:2011 Gaz ziemny - Ocena jakości
  78. PN-M-34503:1992 Gazociągi i instalacje gazownicze – Próby rurociągów

## 10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 1994 r.) wraz ze zmianami.
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 28.12.2009 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy budowie i eksploatacji sieci gazowych oraz uruchamiania instalacji gazowych gazu ziemnego (Dz. U. Nr 2 poz. 6 z 2010 r.).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 10 z 8.02.1995 r.) oraz Zarządzenie nr 62 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 30.12.1970 r. (Dziennik Budownictwa nr 2)
4. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U.- 2003 Nr 80 poz.717).
5. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 roku Prawo wodne ( Dz. U.-2001 Nr 115 poz.1229 oraz Nr 154 poz. 1803 z 2001).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych
7. Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 31 sierpnia 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w zakładach produkcji, przesyłania i rozprowadzania gazu ( paliw gazowych) oraz prowadzących roboty budowlano-montażowe sieci gazowych.

8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04 czerwca 2013r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U.2013 Poz. 640),
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 lipca 2001 roku (Dziennik Ustaw nr 97), poz. 1055 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać sieci gazowe.
10. Zarządzenie nr 47 Ministra Przemysłu z dnia 9 maja 1989 r. w sprawie warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych. (Dz. Urzędowy Min. Przemysłu nr 4, poz.6 z 1989 r.).
11. Ustawa z dnia 14 listopada 2003 r. o zmianie ustawy o drogach publicznych oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz. U –2003 Nr 200 poz.1953) .
12. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 stycznia 1986 r w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o drogach publicznych (Dz. U.-1986 Nr 6 poz. 33).
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania ( Dz. U 2004 nr 249 poz. 2497)
14. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881)
15. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie bezpieczeństwa pracy i zdrowia (Dz. U.-2002 Nr108 poz.953) oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ( Dz. U.- 2003, Nr120, poz.1126).
16. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2041).
17. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE ( Dz. U. 2004 nr 195 poz. 2011).
18. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998 r w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej (Dz. U.-1998 Nr 99 poz.637).
19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r., w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz. U. – 2003 r. Nr 120 poz.1134 ).
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 w sprawie rodzajów obiektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego ( Dz. U.-2001 Nr 138 poz.1554).
21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie ( Dz. U.-1995 Nr 25 poz.133 ).
22. Katalogi Producentów podziemnych taśm ostrzegawczych( instalacja i zastosowanie) posiadających. Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
23. Katalogi Producentów „Elementów do rurociągów (Płozy i manszety)” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
24. Katalogi Producentów „Materiałów antykorozyjnych” posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
25. Katalogi Producentów rur stalowych posiadających. Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.