

NAZWA I ADRES INWESTORA:



**Zarząd Powiatu Wołomińskiego
ul. Prądyńskiego 3
05-200 Wołomin**

NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:



**Biuro Opracowywania Programów i Projektów
Inżynierii Komunikacyjnej LISPUS Marcin Dobek
ul. Matejki 7, 22-100 Chełm**

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**ROZBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR 4307W NA ODCINKU OD WĘZŁA
WOLA RASZTOWSKA DO SKRZYŻOWANIA W M. ZWIERZYNIEC - GMINA
DĄBRÓWKA I RADZYMIN**

ADRES:

woj. mazowieckie, powiat wołomiński, gm. Radzymin, Dąbrówka

STADIUM:

PROJEKT WYKONAWCZY

TYTUŁ OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH
(PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ)**

NR TOMU:

B.7.6

BRANŻA:

sanitarna

OPRACOWUJĄCY:

Stanowisko	Imię i Nazwisko	Specjalność i nr uprawnień	Podpis
Opracował	mgr inż. Błażej Rogulski		

DATA OPRACOWANIA:

LISTOPAD 2015

EGZEMPLARZ NR 3/3

D. - 01.03.05 PRZEBUDOWA I BUDOWA PODZIEMNYCH SIECI WODOCIĄGOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SSTWiORB

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SSTWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową sieci wodociągowych, które zostaną wykonane w ramach zadania: *Rozbudowa drogi powiatowej nr 4307w na odcinku od węzła Wola Rasztowska do skrzyżowania w m. Zwierzyniec – gm. Radzymin i Dąbrówka w zakresie przebudowy wodociągu*

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

SSTWiORB jest stosowana, jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Roboty obejmują wszystkie czynności umożliwiające przebudowę i budowę sieci wodociągowej.

1.3.1. Przebudowie ulegają następujące odcinki sieci wodociągowej:

wodociąg DN 110 mm na odcinku 41,9m

W zakres robót wymienionych powyżej wchodzi:

1. pomiary liniowe w terenie,
2. wykonanie tymczasowych dróg montażowych, rurociągów obejściowych
3. zapewnienie ciągłości wody
4. wykopy liniowe pod przebudowy sieci wodociągowej wraz z zabezpieczeniem i rozbiórką umocnienia,
5. odwodnienie wykopów,
6. wykonanie podłoża z piasku pod rurociągi,
7. ułożenie i montaż budowanych odcinków wodociągów,
8. ułożenie i montaż rur ochronnych, przewiertowych,
9. wykopy obiektowe
10. wykonanie podsypki piaskowej na dnie wykopów,
11. montaż przewodów wodociągowych rozdzielczych i magistralnych
12. montaż armatury: zasuw, hydranty, źródła, punkty czerpalne, pompownia p.poż.
13. montaż bloków oporowych
14. wykonanie połączeń nowowbudowanych sieci
15. wykonanie prób szczelności i dezynfekcji rurociągów,
16. płukanie przewodów wodociągowych
17. demontaż istniejących sieci,
18. roboty związane z zamulaniem przewodów
19. wykonanie obsypki przewodów
20. zasypanie wykopów,
21. oznakowanie wodociągów w wykopach i terenie,
22. wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1 **Wodociąg** – zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczonych do zaopatrywania ludności i przemysłu w wodę.
- 1.4.2 **Sieć wodociągowa zewnętrzna** – układ przewodów wodociągowych znajdujących się poza budynkami odbiorców, zaopatrujących w wodę ludność lub zakłady produkcyjne.
- 1.4.3 **Przewód wodociągowy** - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.
- 1.4.4 **Rura ochronna** - rura o średnicy większej od przewodu wodociągowego, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową /korpus drogowy/ ewentualnych przecieków wody oraz umożliwiająca wymianę rurociągu w obrębie korpusu drogowego bez konieczności rozebrania nawierzchni drogowej.
- 1.4.5 **Rura przewiertowa** – rura stanowiąca obudowę tunelu przejścia pod przeszkodą terenową, wciskana w grunt urządzeniem przewiertowym z komory nadawczej.
- 1.4.6 **Studzienka zasuwowa**- obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury (np. zasuw).
- 1.4.7 **Dopuszczalne ciśnienie robocze PFA** - maksymalne ciśnienie hydrostatyczne, które element może wytrzymać podczas próbnej eksploatacji.
- 1.4.8 **Ocieplenie wodociągu** – warstwy i materiały izolacyjne o odpowiednich właściwościach i grubości chroniące wodociąg przed przemarzaniem w miejscach gdzie nie można zapewnić otuliny wodociągu gruntem o odpowiedniej grubości warstwy dla danej strefy przemarzania.
- 1.4.9 **Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia podziemnego na przewodach wodociągowych** – tabliczka oznacznikowa mocowana do trwałych elementów budowlanych.

Pozostałe określenia są zgodne z normami PN-87/B-01060 „Sieć wodociągowa zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia”, PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania” i definicjami zawartymi w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne.”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SSTWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. „O wyrobach budowlanych” (Dz. U. Nr 92/2004 poz. 881) powinny być oznakowane CE lub znakiem budowlanym (z zastrzeżeniem ust. 4). Materiały sieci wodociągowych muszą mieć ponadto certyfikat PZH dopuszczający do kontaktu z wodą pitną.

2.2. Rury

2.2.1 Rury przewodowe

Rodzaj rur, materiał i średnice zastosować uwzględniając wytyczne operatora oraz parametry sieci wodociągowej (wydajność, ciśnienie) przy zapewnieniu właściwego połączenia i współpracy z systemem przewodów istniejących.

Do wykonania sieci wodociągowej stosować:

- rury ciśnieniowe z polietylenu twardego (PE100) szereg SDR11 DN 110 dla PN10 wg PN-EN 12201

W miejscach załomów, odgałęzień i powiązań z istniejącymi sieciami dla wodociągu z PE przewidziano zastosowanie kształtek z PE.

2.2.2 Rury ochronne

Rury ochronne należy wykonać z materiałów trwałych, szczelnych, wytrzymałych mechanicznie i odpornych na działanie czynników agresywnych.

Powierzchnie ścianek powinny być z zewnątrz odpowiednio zaizolowane z uwzględnieniem oddziaływania na materiał rury przewodowej

- rury stalowe ochronne ogólnego zastosowania wg PN-80/H-74219 zabezpieczone antykorozyjnie trójwarstwową polietylenową izolacją zewnętrzną 3 LPE,

DN 323,9x8,0 mm

Zakończenia rur ochronnych należy zamknąć manszetami gumowymi z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej. Umieszczenie rury przewodowej w rurze ochronnej należy wykonać na płozach z PEHD o szerokości 110mm i wysokościach utrzymujących rurę przewodową w miarę możliwości osiowo w stosunku do rury ochronnej. Na początkach i końcach rur osłonowych należy zamontować podwójne płozy dystansowe w odległości około 15cm od krawędzi rury.

2.2.3 Uszczelnienia rur ochronnych

Do uszczelnienia końcówek rur ochronnych należy stosować:

- łańcuchy uszczelniające z elastomeru i śrub ze stali nierdzewnej,
- kołnierze uszczelniające z elastomeru,
- manszety elastomerowe typu N lub U z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej.

2.2.4 Izolacja zewnętrzna

Zewnętrzne powłoki izolacyjne zależne są od zewnętrznych warunków korozyjnych i należy je wykonać wg PN-82/B-01801 i PN-86/B-01811 oraz zgodnie z Instrukcją ITB nr 240 i 259.

Nie stosować izolacji bitumicznej w przypadku stosowania rur przewodowych z tworzyw sztucznych.

Do izolacji rur stalowych, należy stosować zabezpieczenie antykorozyjne trójwarstwową polietylenową izolacją zewnętrzną 3 LPE.

2.2.5 Taśma sygnalizacyjna

Na warstwie ochronnej rurociągu należy stosować taśmę sygnalizacyjną ostrzegawczą ze ścieżką metalizowaną koloru niebieskiego z wyprowadzeniem końcówek do skrzynek ulicznych wodociągowych. W przypadku zastosowania drutu jako czynnika lokalizacyjnego do połączenia należy zastosować zaciski do przewodów elektrycznych śrubowe. Z końcówek przewodów do połączenia należy zdjąć izolacje o długości ok. 30mm. Końcówki zamocować w zacisku.

2.3 Armatura i kształtki

W układzie sieci wodociągowej z PE stosować kształtki:

- PE SDR11 – dla wodociągu wody pitnej

Na sieci wodociągowej przewiduje się zabudowę następującego uzbrojenia:

- zasuw kołnierzowe długie z żeliwa sferoidalnego,
- zasuw z żeliwa sferoidalnego z króćcami z PE do zgrzewania,
- obudowy teleskopowe do zasuw,
- żeliwne skrzynki uliczne do zasuw
- hydranty nadziemne DN80 – z podwójnym zamknięciem i zabezpieczeniem w przypadku złamania na ciśnienie PN16,
- trójniki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego,

- kształtki,
- trójniki z PE z tuleją kołnierkową,
- nawiertki z żeliwa sferoidalnego ,
- komory zasuw,

Przy węzłach dla trójników i załamania o kącie od 60° średnicach Ø160, Ø110, Ø90 wykonać bloki oporowe z betonu C25/35 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1:2003 „Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.” Przy łukach wykonywanych z PE w gruntach o naruszonej naturalnej strukturze wykonać bloki oporowe jak dla rur żeliwnych, lecz odizolowane od rur folią PE. Bloki oporowe mogą być prefabrykowane lub wylewane na miejscu, wsparte o grunt rodzimy lub dobrze zagęszczoną zasypkę. Wykonać bloki oporowe wg BN/81-9192-05 „Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.” typu IB, IIB i IC.

Armatura wodociągowa winna być zabezpieczona skrzynkami ulicznymi do zasuw wodociągowych i hydrantów p.poż ułożonymi na elementach betonowych oraz zabezpieczona na powierzchni terenu obrukiem w promieniu 0,5 mb lub prefabrykowanymi elementami betonowymi

Armaturę należy oznaczyć Tablicami Orientacyjnymi wg PN-86/B-09700 umieszczonymi na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupach , na wysokości około 2,0 m nad terenem , w miejscach widocznych , w odległości nie większej niż 25 mb od oznaczanego uzbrojenia

Jako elementy montażowe rur przewodowych należy stosować:

- kształtki i złączki z materiału identycznego jak zastosowany system rur przewodowych oraz w tej samej klasie wytrzymałości,
- sprzęgła i łączniki z żeliwa sferoidalnego odpowiednie dla zastosowanego systemu rur,
- złączki zaciskowe i kołnierkowe,

Do uszczelniania połączeń stosować uszczelki elastomerowe.

Na obsypce piaskowej przed ostatecznym zasypaniem wodociągu, należy ułożyć taśmę lokalizacyjną koloru niebieskiego lub niebiesko białego o szerokości 200mm z zatopioną wkładką metalową wg PN-70/N-01270.

W przypadku taśmy lokalizacyjnej zaleca się wykonanie połączenia poprzez złączkę, złącze śrubowe, lub nitowanie. Taśmę należy prowadzić na wysokości do 30 cm nad grzbietem rury z odpowiednim wyprowadzeniem końcówek taśmy do skrzynek. Badanie ciągłości należy przeprowadzić wg PN-70/N-01270.

W przypadku zastosowania drutu jako czynnika lokalizacyjnego do połączenia należy zastosować zaciski do przewodów elektrycznych śrubowe. Z końcówek przewodów do połączenia należy zdjąć izolacje o długości ok. 30mm. Końcówki zamocować w zacisku.

2.3.1 Zasuw

Jako armaturę zaporową należy zastosować zasuw:

- kołnierkowe z żeliwa sferoidalnego zabezpieczone przed korozją (z uszczelnieniem miękkim) DN80-100,
- odcinająca klinowa do przyłączy domowych DN32-40,
- z żeliwa sferoidalnego z króćcami z PE do zgrzewania,

Zastosowana armatura odcinającą przepływ wody musi spełniać poniższe wymagania:

- wymagania i badanie zgodnie z PN-EN 1074-1,2:2002,
- wymiary przyłączeniowe kołnierzy wg: PN-EN 1092-2:1999,
- materiały: - korpus i pokrywa żeliwo sferoidalne EN-GJS-400-18wg: PN-EN 1563:2000,
- klin z żeliwa sferoidalnego wulkanizowany EPDM twardość 60+-5 ShA,
- śruby pokrywy ze stali St8.8
- długość zabudowy wg PN-EN 558-1:2001,
- wymiary czopa trzpienia wg PN-M 74202:1996,
- kołko ręczne ZK1 wg BN-80/5211-09, materiał aluminium
- malowanie - farba epoksydowa-proszkowa, powłoka min. 80 um

Zasuw winny mieć uszczelnienie oringowe trzpieni oraz teleskopowe przedłużenia.

Zastosowana armatura musi posiadać pozytywną opinię higieniczną Państwowego Zakładu Higieny. Należy zastosować obudowy zasuw z trzpieniem teleskopowym, skrzynki uliczne do zasuw, brukowane lub zabezpieczone krążkiem betonowym w promieniu 50cm. Skrzynki należy oznakować i wyprowadzić do poziomego terenu, trzpienie do kluczy winny znajdować się 15-20 cm pod pokrywą skrzynki. W zależności od wymogów gestorów sieci należy zamontować zasuw PN10, lub PN16.

2.3.2 Hydranty

Należy stosować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm na ciśnienie do 1,6 MPa, odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091, PN-89/M-74092 i BN-70/5213-04 i wykonane z materiałów:

- głowica z żeliwa sferoidalnego, epoksydowana+ zewnętrzna powłoka proszkowa na bazie poliestrowej odporna na UV,
- kolumna stalowa, ocynkowana ogniowo, pokryta powłoką poliuretanową,
- trzpień ze stali nierdzewnej,
- tłok z żeliwa sferoidalnego całkowicie pokryty powłoką elastomerową,
- wszystkie pozostałe części z materiałów odpornych na korozję,
- kołnierze zgodnie z EN 1092-2 – do PN 16.
- Prefabrykowane elementy betonowe podziemne do realizacji samoczynnego odwodnienia kolumny hydrantu , Stosować hydranty nadziemne z zabezpieczeniem przed złamaniem z zabudową w betonowe elementy zapewniającą samoczynne i skuteczne odwodnienie całej części hydrantu. Armaturę należy zabudować na płytach fundamentowych.

2.4 Kruszywo na podsypkę i zasypkę

Podsypkę pod rurociągi należy wykonać z piasku $\emptyset 0/2\text{mm}$. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne. Piasek.”

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją.

2.5 Otulina izolacyjna przewodu

W przypadku, gdy odległość górnej tworzącej przewodu wodociągowego do projektowanej rzędnej terenu będzie mniejsza niż 1,4m, zastosować należy docieplenie przewodu o grubości $20 \div 30\text{ cm}$, zastosować materiał nienasiąkliwy, np. keramzyt. Warstwa ocieplenia zostanie oddzielona od gruntu geowłókniną o gramaturze 200g/m^2 .

2.6 Składowanie materiałów

2.6.1 Rury przewodowe, ochronne i przewiertowe

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

Ponadto:

Rury stalowe oraz z tworzyw sztucznych PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach.

Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5m.

Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C .

Pomiędzy rurami należy stosować przekładki drewniane, szerokości min. 10cm, układane około 1,5m od końca rur.

Rury stalowe można przechowywać w wiązkach lub luzem.

2.6.2 Armatura przemysłowa

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.6.3 Skrzynki uliczne (żeliwne)

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

2.6.4 Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.6.5 Cement

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci.

Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

2.6.6 Bloki oporowe

Składowisko prefabrykatów bloków oporowych należy lokalizować jak najbliżej miejsca wbudowania. Bloki oporowe należy ustawiać w pozycji wbudowania, bloki typoszeregu można składować w pozycji leżącej na podkładach drewnianych warstwami po 3 lub 4 sztuki.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SSTWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowej

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

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej SSTWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

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

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

Wykonawca ma zapewnić:

- koparko-ładowarka,
- żuraw samochodowy,
- samochody skrzyniowe i samowyładowawcze,
- sprężarka spalinowa,
- instalacja do wykonania próby ciśnienia,
- agregat prądotwórczy,
- spawarka elektryczna,
- zgrzewarka do rur PE,
- zgrzewarka do połączeń elektrooporowych,
- maszyny do przewiertu sterowanego,

- kompletny system do odwodnienia wykopu. igłofiltry
- pompa

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SSTWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport rur przewodowych, ochronnych i przewiertowych

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne.

W przypadku przewożenia rur transportem kolejowym należy przestrzegać przepisy o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej (załącznik nr 10 DKP) oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

Rozładunek rur stalowych z wagonów kolejowych i samochodów lub innych środków transportu winien się odbywać przy użyciu suwnicy trawersowej bądź dźwigu oraz z wykorzystaniem zawiesi pasowych lub hakowych. Przy korzystaniu z zawiesi hakowych należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie końców rur (ukosowań) lub stosować odpowiednie haki z wkładkami uniemożliwiającymi uszkodzenie końców rur. W czasie rozładunku wszystkie operacje należy wykonywać ostrożnie, unikając uderzeń, otarć bądź gwałtownych przeciążeń w trakcie przemieszczania rur.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwszą warstwę rur kielichowych i kołnierzowych należy układać na podkładach drewnianych, podobnie poszczególne warstwy należy przedzielać elementami drewnianymi o grubości większej niż wystające części rur.

4.3. Transport armatury przemysłowej

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

Armatura drobna (\leq DN25) powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki.

4.4. Transport włazów kanałowych, stopnie i skrzynek ulicznych

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem. Natomiast stopnie i skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.5. Transport elementów prefabrykowanych

Transport elementów prefabrykowanych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie elementów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu

4.6. Transport gruntu pochodzącego z wykopu

Transport odspojonego gruntu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zaleca się transport samochodami samowyładowczymi o dużej ładowności. Odspojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia (wysypisko).

W przypadku przygotowania odkładów gruntu, przeznaczonych do zasypywania niezabudowanych wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- w gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0m
- w gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0m

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamów gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych
- odległości transportu
- szybkości i pojemności środków transportowych
- ukształtowaniu terenu
- wydajności maszyn odspajających grunt
- pory roku i warunków atmosferycznych
- organizacji robót.

4.7. Transport materiałów do zasypek

Materiały do zasypek mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

4.8. Transport mieszanki betonowej

Zasady transportu mieszanki betonowej wg SSTWiORB M.13.00.00

4.9. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.10. Transport cementu i jego przechowywanie

Dla cementu w workach – transport krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem – transport cementu samochodami wyposażonymi we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników.

4.11. Transport bloków oporowych

Transport bloków może odbywać się dowolnymi środkami transportu.

Bloki mogą być układane w pozycji pionowej lub poziomej tak, aby przy równomiernym rozłożeniu ładunku wykorzystana była nośność środka transportu.

Ładunek powinien być zabezpieczony przed możliwością przesuwu w czasie jazdy przez maksymalne wyeliminowanie luzów i wypełnienie pozostałych szczelin (między

ładunkiem a burtami pojazdu) materiałem odpadowym (np. stare opony, kawałki drewna itp.).

5. WYKONANIE

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana sieć wodociągowa. Przed przystąpieniem do Robot Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana budowa sieci wodociągowej z użytkownikiem wodociągów.

5.2. Roboty przygotowawcze

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągów reperów roboczych. Zasady wykonania tych Robót podano w ST D.01.02.01. i D.01.02.02.

Podstawę wytyczenia trasy wodociągu stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.

Przy wykonywaniu Robot należy bezwzględnie korzystać z Planszy zbiorczej i Projektu organizacji ruchu

Punkty na osi trasy należy oznaczyć z pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.2.1. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050 i PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Wykopy pod wodociągi należy wykonywać jako wąskoprzestrzenne. Odległość pomiędzy obudową wykopu z zewnętrzną ścianką rury z każdej strony powinna wynosić co najmniej 30 cm. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokość wykopu nie może być zmniejszona. W miejscach występowania intensywnej podziemnej infrastruktury technicznej wykopy należy wykonać ręcznie.

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

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać ± 5 cm.

Ponadto należy przestrzegać następujących zasad:

- wykopy należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu
- wykopy wykonywać na odcinkach umożliwiających szybkie ułożenie wodociągu i jego obsypanie
- należy chronić wykopy przed dopływem wód gruntowych a wody opadowe i przypadkowe odprowadzać na bieżąco.

5.2.2. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne lub ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji

Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu. Nadmiar gruntu Wykonawca odtransportuje na swoje składowisko

5.2.3. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykopy należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dz. U. 2003 Nr 47 poz. 401 z późn. Zmianami). Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania Robot. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów, na czas budowy wodociągu, zapewniające bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Sposoby zabezpieczenia wykopów, to:

- szalunki z bali drewnianych,
- szalunki przy zastosowaniu elementów profilowanych z blach stalowych,
- szalunki samopogrążalne – sposób zalecany.

Zaleca się zabezpieczenie wykopów szalunkami samopogrążalnymi.

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 atest wydany przez producenta poparty w razie potrzeby wynikami wykonanymi przez niego badań.

Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu umożliwiając montaż elementów wodociągu.

5.3. Przygotowanie podłoża i zasypki

Przewody należy układać w obsypce piaskowej o łącznej grubości:

- 10 cm - podsypka o zagęszczeniu I_s nie mniejszym niż 0,98 wg normalnej próby Proctora
- średnica wodociągu
- 30 cm - obsypka piaskowa o zagęszczeniu $I_s \geq 0,98$ w zależności od lokalizacji rurociągu.

Podłoże

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na obwodzie), nie wykazujący zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed: - rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek (szybików) wykonanych z jednej lub z obu stron dna wykopu w sposób zabezpieczający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża przez podkładanie pod rury kawałków drewna lub gruzu.

Różnice rzędnych podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego, nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera. Badania podłoża naturalnego zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Zasypka

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu.

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponadwierzchni przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m., nad którą należy zlokalizować taśmę sygnalizacyjno-ostrzegawczą wyprowadzoną do skrzynek zasuw. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt/kruszywo jak w punkcie 2.3. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Najistotniejsze jest zagęszczenie podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiorą odeskowania i rozpor ścian wykopu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

- a) pod jezdnią główną
 - wg projektu drogowego
- b) pod poboczem i terenem przyległym
 - gorna warstwa grubości 20 cm $I_s \geq 1,00$,
 - warstwa do głębokości 1,2 m $I_s \geq 0,97$.

Zасыpanie wykopow należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D.02.03.01 "Wykonanie nasypow" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205.

5.4 Roboty montażowe

5.4.1 Warunki ogólne

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725, normami odnoszącymi się do poszczególnych materiałów rur przewodowych przytoczonymi w p. 10 oraz z instrukcją montażową układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur, i armatury. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową. Dla zapewnienia właściwego ułożenia przewodu wodociągowego, zgodnie z projektowaną osią, przez punkty osiowo trwale oznakowane na ławach celowniczych należy przeciągnąć drut lub sznurek, na którym zawieszony jest ciężarek pionu pomiędzy dwoma ławami celowniczymi. Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić, zwracając szczególną uwagę na kielichy i bose końce rur. Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową. Rury należy opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków lub dźwigów. Niedopuszczalne jest wrzucenie rur do wykopu. Opuszczenie odcinków przewodu do wykopu powinno być prowadzone na przygotowane i wyrównane do spadku podłoże. Przy opuszczeniu i układaniu rur należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby nie dopuścić do uszkodzenia izolacji zewnętrznej. Izolację uszkodzoną przed lub po ułożeniu, jak również przy wykonaniu połączeń należy naprawić. Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości o co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu symetrycznie do swej osi. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu wodociągowego nie może przekraczać ± 2 cm. Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć ± 2 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera. Ocieplenie przewodu należy wykonać, gdy głębokość ułożenia przewodu jest taka, że przykrycie mierzone od rzędnej górnej powierzchni przewodu do rzędnej terenu projektowanego jest mniejsze od głębokości przemarzania gruntu plus 0,4 m wg PNB-03020.

Minimalny spadek zapewniający możliwość spuszczenia wody z rurociągu wynosi 0,2 %.

Minimalna warstwa ziemi ponad górną tworzącą przewodu wynosi 1,4 m.

W przypadku, gdy odległość górnej tworzącej przewodu wodociągowego do projektowanej rzędnej terenu będzie mniejsza niż 1,4 m, zastosować należy docieplenie przewodu o grubości 20 - 30 cm, zastosować materiał nienasiąkliwy, np. keramzyt. Warstwa ocieplenia keramzytem należy oddzielić od gruntu geowłókniną o gramaturze 200g/m^2 .

Na warstwie zasypki do 30cm ponad górną tworzącą przewodu należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną szerokości 20cm z wkładką stalową, grubości 0,4 mm, mocowaną do zasuw.

Dławice zasuw powinny być zabezpieczone izolacją cieplną w przypadku, gdy wierzch dławicy znajduje się powyżej dolnej granicy przemarzania w danej strefie.

Odległość osi przewodu w planie od urządzeń podziemnych i naziemnych oraz od ściany budowli powinna być zgodna z Dokumentacją.

Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny opracowania instrukcji technologii spawania WSP wg EN 288-2 „Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Instrukcja technologiczna spawania łukowego” oraz EN 288-3 „Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Badania technologii spawania łukowego”, która powinna być zatwierdzona przez użytkownika sieci.

Wszelkie prace spawalnicze przy wykonaniu rur ochronnych i przewiertowych, powinny być prowadzone i nadzorowane przez wykwalifikowany personel spawalniczy pod nadzorem przedstawiciela operatora sieci.

Technologia spawania winna zawierać m.in.:

- dobór elektrod do spawania;
- dobór parametrów spawania;
- sposób przygotowania krawędzi blach;
- kolejność spawania;
- plan kontroli spoin;
- wytyczne dokonywania kontroli spoin.

Technologia spawania winna być sporządzona przez specjalistę spawalnika i uwzględniać następujące czynniki wyjściowe:

- dynamiczność obciążenia działającego na konstrukcję;
- powtarzalność obciążenia (efekty zmęzeniowe);
- konieczność ograniczenia do minimum odkształceń i naprężeń spawalniczych.

Technologia spawania powinna dotyczyć zarówno wytworzenia konstrukcji w wytwórni jak i prac montażowych na placu budowy.

5.4.2 Montaż rur przewodowych

Przewody PE należy montować w umocnionym i odwodnionym wykopie, o zaprojektowanym spadku, na podsypce o grubości 0,10-15 m wykonanej z piasku.

Łączenie rur i kształtek o średnicach $\geq D 90\text{mm}$ wykonywać metodą zgrzewania elektrooporowego, dla średnic $\leq D 90$ metodą zgrzewania doczołowego, lub elektrooporowego, lub przy użyciu kształtek żeliwnych. Zgrzewane doczołowo mogą być tylko materiały tego samego rodzaju, o tej samej klasie ciśnienia i tej samej grubości ścianek.

Strefę zgrzewania należy chronić przed niekorzystnym wpływem czynników atmosferycznych takich jak mgła, deszcz, wiatr. Nie prowadzić zgrzewania w temperaturze poniżej 0°C .

Proces zgrzewania prowadzić ściśle według instrukcji zgrzewania producenta rur i urządzeń zgrzewających przestrzegając czasu nagrzania, czasu przestawienia, siły docisku i czasu chłodzenia. Chłodzenie musi następować w warunkach otoczenia. Ocenę zgrzewów i odchyłek wpływów zgrzewów dokonać w oparciu o instrukcję zgrzewania dla materiału wybranego producenta. Nie wolno przyspieszać tego procesu np. wentylatorem lub wodą.

Połączenia rur PE z istniejącymi przewodami stalowymi, żeliwnymi i PVC należy wykonywać za pomocą specjalnych złączek zaciskowych lub złączek kołnierzowych.

Zmianę kierunku sieci wykonać za pomocą łuków segmentowych i kolan lub wykorzystując giętkość rur

Należy przestrzegać promieni ugięcia zalecanych przez producenta dla aktualnej w czasie montażu temperatury otoczenia .

Promienie gięcia powinny być nie mniejsze niż:

- $20 \times$ średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia $\geq +20^{\circ}\text{C}$,
- $35 \times$ średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze otoczenia $10-20^{\circ}\text{C}$,
- $50 \times$ średnica nominalna (D) rury przewodowej przy temperaturze $0 - 10)^{\circ}\text{C}$

Rury kielichowe (PVC, żeliwo) należy układać w kierunku postępu montażu przewodu. Przy spadach terenu ponad 5% kielichy rur powinny być zwrócone w stronę podnoszenia się niwelety dna. W miejscu złączy wybrać piasek na głębokość około 10,0 cm w celu dokonania połączenia.

Należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki, sprawdzić czystość wgłębienia i ścisłość przylegania uszczelki, usunąć wszelkie zanieczyszczenia, które mogą przeszkadzać w swobodnym odkształcaniu się uszczelki. Do kielicha (zaopatrzonego w uszczelkę elastomerową) ułożonej już rury należy wprowadzić bosy koniec rury układanej, dociskając ją do dna kielicha. Kielich i bosy koniec rury powinien być ułożony współosiowo, przy czym dopuszcza się odchylenie w granicach 3° .

Skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury, fazowania przyciętego końca szlifierką pod kątem 20° i zaokrąglenia krawędzi, przy czym grubość boscowego końca po obróbce nie może być mniejsza niż połowa grubości rury a długość fazy mniejsza od wymaganej przez producenta.

Podczas skracania rur stosować ochronę oczu, słuchu i ochronę przeciwpyłową.

5.4.3 Montaż rur ochronnych

a) Montaż rur ochronnych

Rury ochronne należy układać w wykopie otwartym lub metodami bezwykopowymi: przewiertu, przecisku, mikrotunelowania.

Wprowadzenie rury przewodowej do poziomej rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych.

Rury ochronne układać w wykopie na podsypce piaskowej tak, jak rury przewodowe (pkt. 5.5.2.). Do wykonania rur ochronnych należy stosować rury stalowe. Rurociąg ułożony w rurze ochronnej należy wyposażyć w płozy dystansowe z tworzyw sztucznych i montować w odstępach max. 1,0 m. Na końcach rur ochronnych w odległości 0,3 m należy montować podwójne płozy. Końce rur ochronnych uszczelnić zgodnie z pkt. 2.2.6.

b) Wykonanie uszczelnienia rur ochronnych

Wolną przestrzeń między wodociągiem a końcami rury ochronnej należy zabezpieczyć przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń. Końce rury uszczelnić odpowiednimi manszetami z elastomeru zabezpieczonymi przed zsunieciem opaskami np. stalowymi, lub z tworzywa sztucznego.

5.4.4 Montaż armatury

Na sieciach wodociągowych należy zainstalować:

- zasuwy kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego PN=1,6 Mpa,
- trójniki kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego,
- obudowy teleskopowe, lub sztywne
- skrzynki uliczne,
- hydranty nadziemne,

Jako armaturę zaporową należy stosować zasuwy kołnierzowe z żeliwa sferoidalnego z fabrycznym zabezpieczeniem przed korozją (z uszczelnieniem miękkim).

Zasuwy zlokalizowane bezpośrednio w ziemi należy ustawiać na katalogowo skompletowanych podstawach armatury bądź na płytach betonowych (dopuszcza się prefabrykaty betonowe). Podstawy winny być oparte na wypoziomowanym i zagęszczonym podłożu o wskaźniku zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

Zasuwy przeznaczone do zabudowy w ziemi należy wyposażyć w katalogowo kompletowane przez producenta teleskopowe obudowy.

Montaż obudów na armaturze winien być zgodny z wytycznymi producenta. Obudowy należy na powierzchni terenu zabezpieczyć kompletowanymi katalogowo żeliwnymi skrzynkami ulicznymi do zasuw stosowanych w instalacjach wodnych zgodnych z wymaganiami normy PN-85/M-74081 o $\varnothing 185\text{mm}$. Skrzynki ustawiać należy specjalnie do tego przeznaczonych płytach podkładowych prefabrykowanych. Skrzynki uliczne do zasów usytuowane w terenie zielonym należy zabezpieczyć na powierzchni terenu obrukiem w promieniu 0,5m, lub prefabrykowanymi elementami betonowymi. Na sieci wodociągowej należy montować hydranty nadziemne o średnicy nominalnej 80 mm na ciśnienie 1,6 MPa, odpowiadające wymaganiom normy PN-89/M-74091, PN-89/M-74092 i BN-70/5213-04, z zabezpieczeniem przed złamaniem, montowane na odejściu, tj trójnik żeliwny Dn80, zasuwa żeliwna Dn80mm, kolano żeliwne ze stopką.

5.4.5 Izolacje

5.4.5.1 Zabezpieczenie przewodu

- Przewody wodociągowe z PE – HD nie wymagają zabezpieczeń antykorozyjnych,
- Rury stalowe posiadają fabryczne zabezpieczenie antykorozyjne trójwarstwową polietylenową izolacją zewnętrzną 3 LPE.

5.4.6 Zasypanie i zagęszczanie wykopów

Przed zasypaniem dna wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją.

Rurociągi należy zasypywać piaskiem $\text{Ø}0/2\text{mm}$. Grubość piaskowej warstwy zasypowej powinna sięgać minimum 30 cm ponad górną tworzącą rury.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania” oraz punkcie 2.5.

Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

- pod jezdnią główną:
 - wg projektu drogowego
- pod poboczem i terenem przyległym:
 - górna warstwa grubości 20 cm $I_s \geq 1,00$,
 - warstwa do głębokości 1,2m (2,0m dla autostrady) $I_s \geq 0,97$.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje ono uszkodzenia przewodu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w SSTWIORB D.02.03.01 „Wykonywanie nasypów” i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe - Roboty ziemne, Wymagania i badania”.

5.4.8..Demontaż istniejącej sieci, przyłączy i armatury.

Roboty demontażowe należy wykonać pod nadzorem użytkownika sieci. Roboty demontażowe obejmują usunięcie z terenu przebudowy rur oraz armatury w wyznaczone miejsce składowania.

Wyłączone z eksploatacji odcinki rurociągów w liniach rozgraniczających drogi należy zdemontować, po uzgodnieniu z Inżynierem, w szczególności w przypadku prowadzenia drogi w wykopie i kolizji z obiektami towarzyszącymi. Roboty ziemne związane z demontażem należy prowadzić zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 5.3.

Rurociągi pozostawione w gruncie po upuście wody należy zamulić piaskiem drobnym i zaślepić korkiem betonowym. W miejscach początku i końca odcinka należy dokonać odkrywek, odciąć i zaślepić końcówki korkiem betonowym, zostawiając otwory służące do wykonania zamulenia przez pompowanie. W celu wprowadzenia mieszaniny do wnętrza rurociągu należy wykonać dodatkowe wykopy. Piasek należy dowozić sukcesywnie w miarę postępu robót. W rurociągach należy nawiercić otwory o średnicy większej od rurociągu tłocznego. Wprowadzanie mieszaniny rozpocząć od najniższego punktu na odcinku stopniowo przesuwając się w kierunku wzniosu (pozwoli to na usunięcie powietrza z wypełnianego rurociągu). Wodę zbierającą się po osadzeniu piasku należy odpompować poprzez otwór położony najniżej na danym odcinku i odprowadzić do niżej położonych odcinków kanału. Po zakończeniu zamulania zdemontować dwa lub trzy pierwsze kręgi studni, zasypać pozostałe elementy studni i powstały wykop piaskiem dowiezionym oraz gruntem rodzimym.

Rury, armaturę z demontażu, nadające się do ponownego wbudowania, należy protokółarnie przekazać do Użytkownika sieci. Zdemontowane elementy sieci wodociągowej za zgodą Gestora sieci przekazać do firmy uprawnionej do odbioru odpadów. Konieczne jest uzyskanie karty odpadów z poszczególnych demontaży w celu wykonania prawidłowego rozliczenia wytworzonych odpadów.

5.4.9. Bloki oporowe i podporowe.

Zabezpieczenie przewodów przed przemieszczaniem się w planie i pionie należy wykonać za pomocą bloków oporowych.

Stosować bloki betonowe prefabrykowane lub wylewane miejscu z betonu marki C25/35. Bloki oporowe odizolować od przewodów z tworzyw sztucznych grubą folią lub taśmą z tworzywa. Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku.

Pod armaturę i kształtki, z uwagi na różny stopień osiadania elementów, należy wykonać bloki podporowe z betonu C25/35.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:

- stref montażowych
- dróg dowozu materiałów do stref montażowych
- miejsc składowania materiałów
- miejsc do składowania ziemi z wykopów.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera w oparciu o normę PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania”, PN-B-10725:97 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”, PN-EN-805:2002 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące zewnętrznych systemów i ich części składowych.”

Kontroli podlega pełny zakres robót oraz asortyment stosowanych materiałów, a w szczególności:

1) Roboty ziemne

Badania należy wykonać zgodnie z n.n. SSTWiORB oraz PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania”.

Długość odcinka robót ziemnych poddanego badaniom nie powinna być mniejsza niż 50m.

Kontrola powinna obejmować sprawdzenie zgodności wykonanych robót oraz badanie wykopów otwartych obudowanych w tym:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1mm
- sprawdzenie materiałów i elementów obudowy przez oględziny i porównanie ich cech na zgodność z dokumentami dostarczonymi przez wytwórcę
- kontrola zachowania warunków bezpieczeństwa pracy
- kontrola zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych
- badanie szerokości wykopu – wykonywane w trzech wybranych miejscach badanego odcinka, taśmą stalową z dokładnością do 0,1m.

- badanie głębokości wykopu - wykonywane przy użyciu niwelatora i łąty niwelacyjnej w odstępach nie większych niż 30m z dokładnością do 1 cm
- pomiar szerokości i grubości podłoża piaskowego w odległościach nie większych niż 30m, miarką z dokładnością do 1 cm
- pomiar grubości piaskowej warstwy ochronnej zasypu,
- badanie zagęszczenia podłoża piaskowego, warstwy ochronnej zasypu i zasypu przewodu do powierzchni terenu, laboratoryjnie przez pomiar wskaźnika zagęszczenia

Próbki pobierać należy w miejscach odległych od siebie nie więcej, niż co 50 m.

2) Materiały

Należy wykonać następujące sprawdzenia:

- sprawdzenie pośrednie – przez porównanie cech materiałów podanych przez wytwórcę z certyfikatami bądź deklaracjami zgodności
- sprawdzenie bezpośrednie – na budowie przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie materiałów konstrukcyjnych i izolacyjnych, polegająca na kontroli jakości robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonanych robót (należy przeprowadzić przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z SSTWiORB oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych),
- sprawdzenie materiałów (należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami i niniejszej SSTWiORB),
- sprawdzenie przygotowania powierzchni,
- sprawdzenie warunków przystąpienia do robót (warunków atmosferycznych) (należy przeprowadzić na podstawie zapisów w dzienniku budowy),
- sprawdzenie prawidłowości wykonania robót (należy przeprowadzić wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw).

3) Roboty montażowe

Badania należy wykonywać zgodnie normą PN-EN-805:2002 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące zewnętrznych systemów i ich części składowych” i PN-B-10725:1997 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania”

Należy przeprowadzić następujące badania:

- a) zgodność z Dokumentacją Projektową,
- b) materiałów zgodnie z wymaganiami norm podanymi w pkt 2,
- c) ułożenia przewodów;
 - głębokości ułożenia przewodu,
 - ułożenia przewodu na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów,
 - zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przewody,
 - zabezpieczenie przewodów przed zamarzaniem,
 - zabezpieczenie przed korozją części metalowych,
 - kontrola połączeń przewodów,
- d) układanie przewodu w rurach ochronnych,
- e) działania zasuw, hydrantów, wodomierzy;
- f) wykonania bloków oporowych i podporowych;
- g) szczelności i dezynfekcji przewodu;
- h) wykonania studzienek wodomierzowych;
- i) demontażu istniejącego uzbrojenia.
- j) działanie z odpowietrznika.

3.1) Badania dotyczące głębokości ułożenia przewodu i odległości od budowli sąsiadującej:

- głębokość ułożenia przewodu bada się mierząc rzędną wierzchu przewodu i wierzchu dławicy zasuw, a następnie obliczając różnicę h_n między zmierzoną rzędną i rzędną projektowanego terenu. Pomiar wykonać z dokładnością do 0,05 m w odległościach, co najmniej 50 m oraz dla każdej zasuw,

- odległość osi przewodu od budowli oraz krawędzi dna wykopu od ściany fundamentu budowli sąsiadującej z wykopem bada się mierząc taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m.

3.2) Badania dotyczące budowy przewodu:

- sprawdzenie ułożenia przewodu na podłożu piaskowym przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie odchylenia osi przewodu przez odrzutowanie pionem na ułożony przewód osi przewodu wyznaczonej na ławach celowniczych i zmierzenie odchyłek. Pomiar wykonać w odległościach co najmniej 30 m z dokładności do 0,01 m,
- badanie dopuszczalnych odchyłek spadku przewodu przez obliczenie rzędnych przewodu i porównanie z rzędnymi w projekcie. Pomiar wykonać z dokładnością do 0,01 m w odległościach, co najmniej 30 m,
- badanie zmiany kierunku przewodu przez sprawdzenie kształtek i pomiar kąta dla zmiany kierunku na złączu rur,
- badania zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem przez oględziny zewnętrzne,
- badanie zabezpieczenia przy przejściach pod stałymi przeszkodami i przez ściany obiektów przez oględziny zewnętrzne.

3.3) Próba ciśnieniowa wodociągu –

Próba ciśnieniowa powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami norm PN –EN 805 : 2002, PN B-10725.

W trakcie budowy sieci przeprowadzać należy próby ciśnieniowe poszczególnych odcinków nie dłuższych niż 300m, a po ukończeniu i zasypaniu wodociągu – badanie szczelności całego przewodu.

Próbę ciśnieniową odcinka wykonywać po jego ułożeniu i wykonaniu osypki ochronnej z podbiciem piasku z obu stron rury dla zabezpieczenia przed jej przemieszczeniem. Wykopy powinny być zasypane do wysokości połowy średnicy rur, zaś obsypka powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być pomiędzy złączami obsypana maksymalnie piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości stwierdzenia ewentualnych przecieków.

Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku przewodu nie powinny być instalowane, przed przystąpieniem do próby ciśnieniowej, hydranty, zawory odpowietrzające i inna armatura z wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte.

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie przez 30 minut nie spadało poniżej wartości ciśnienia probnego, tj. dla odcinka przewodu ciśnieniowego $p_p = 1,5$ pr lecz nie mniej niż 1,0 MPa.

Próbę ciśnieniową całego przewodu przeprowadzić po jego ukończeniu, zasypaniu i po uzyskaniu pozytywnych wyników próby ciśnieniowej dla poszczególnych odcinków.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody V_w obliczony na podstawie odpowiednich wzorów nie przekroczył 1000 dm³ na 1 km długości, na 1 m średnicy obliczeniowej przewodu i dobę.

Próbę ciśnieniową przeprowadzić w obecności upoważnionego przedstawiciela jednostki eksploatującej sieć.

Ciśnienie probne odcinka przewodu należy obliczyć zgodnie normą PN–EN 805 : 2002.

Wysokość ciśnienia probnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej.

3.4) Płukanie i dezynfekcja rurociągów

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby ciśnieniowej 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 przezroczysta i bezbarwna.

Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Przed oddaniem niniejszych odcinków wodociągów do eksploatacji należy poddać je dezynfekcji przeznaczonymi do tego środkami np. podchloryn sodu 50mg/l. Czas trwania dezynfekcji 24 godziny. Po

zakończeniu dezynfekcji należy ponownie poddać rurociągi płukaniu, a następnie poddać badaniom zgodnie z wymaganiami Sanepidu.

Wody po dezynfekcji oraz wody z płukania po dezynfekcji należy odprowadzić porcjami do pobliskiej kanalizacji sanitarnej lub wywieźć wozem asenizacyjnym do oczyszczalni ścieków z zachowaniem wszystkich obowiązujących norm i przepisów.

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

6.2.3..Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1m,
- odchyłki grubości podłoża od dokumentacji nie mogą przekraczać 10mm
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm, dla pozostałych przewodów - 5cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża, powodujące odchylenia spadku od przewidzianego w projekcie, nie powinny przekraczać w żadnym jego punkcie dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia spadku do zera na odcinku przewodu,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10cm, dla pozostałych przewodów 2cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm i nie mogą spowodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani zmniejszenia jego do zera,
- stopień zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100m nie powinien wynosić mniej niż podany w p.5.5.7.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SSTWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SSTWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SSTWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową linii wodociągowych, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- roboty montażowe,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów,

- zabudowa armatury,
- wykonanie rur ochronnych,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie zasypek,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- wykonanie ocieplenia wodociągu,
- ułożeni taśmy sygnalizacyjnej ze ścieżką metalizowaną,
- badanie ciągłości ścieżki oznacznikowej,
- próby szczelności przewodów oraz dezynfekcja rurociągów i płukania,
- próby hydrantowe – dla hydrantów o przeznaczeniu ppoż.,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- roboty demontażowe,
- zamulenia nieczynnych przewodów

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

Długość odcinka przewodu przeznaczonego do odbioru technicznego częściowego nie powinna być mniejsza niż 100m i powinna wynosić:

ok. 300m w przypadku ułożenia przewodu w wykopach o ścianach umocnionych

ok. 1000m w przypadku przewodów ułożonych w wykopach nieumocnionych.

Wyjątkowo za zgodą Inżyniera można dokonywać odbiorów odcinków krótszych niż 100m, pod warunkiem, że stanowią one wydzielone odcinki funkcjonalne.

Inżynier dokonuje odbioru robót zanikających zgodnie z zasadami określonymi w D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

a) badanie dokumentacji – polega na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych. Badanie to należy wykonać:

- przeglądając protokoły i sprawdzając zapisy o usunięciu usterek,
- sprawdzając, czy w projekcie naniesiono zmiany i uzupełnienia,
- sprawdzając prawidłowe i zgodne z Dokumentacją wbudowanie armatury,
- sprawdzając protokoły płukania i dezynfekcji przewodu oraz analizy fizykochemiczne i bakteriologiczne wody,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

b) badanie szczelności:

- całego przewodu – zgodnie z PN-EN-805:2002 „Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące zewnętrznych systemów i ich części składowych”,

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań należy uznać za zgodne z normami, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania norm. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione należy uznać wykonanie za niezgodne z wymaganiami normy i po wprowadzeniu poprawek przystąpić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SSTWiORB D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN-805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące zewnętrznych systemów i ich części składowych.
2. PN-B-10725:97 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
3. PN-B-10728:91 Studzienki wodociągowe.
4. PN-EN 1301:2005 Stopnie do studzienek włączonych – Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
5. PN-/B-09700:86 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
6. PN-EN 1171:2007 Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne. Wymagania i badania.
7. PN-M-74081:98 Armatura Przemysłowa. Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodociągowych i gazowych.
8. PN-EN 736-1-3 Armatura przemysłowa. Komplet norm.
9. PN-EN 12560-1+5 Kołnierze i inne połączenia. Uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem klasy. Komplet norm.
10. PN-H-74244:79 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
11. PN-EN 10220:2005 Rury stalowe bez szwu i ze szwem – wymiary i masa na jedn. Długości.
12. PN-B-10736:99 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
13. PN-B-02480:86 Grunty budowlane. Podział nazwy, symbole i określenia.
14. PN-B-03020:81 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
15. PN-B-06050:99 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
16. PN-89/B-06714.01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia.
17. PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością.
18. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne. Wymagania i badania.
19. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia.
20. PN-EN 545:2006 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań.
21. PN-EN10208-2+AC/2009 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury o klasie wymagań B.
22. PN-EN 12201-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Polietylen (PE) - Część 2: Rury.
23. PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
24. PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
25. PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
26. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne. Wymagania i badania.
27. PN-EN 288-2:1994 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
28. PN-EN 288-3:1994 Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie - Badania technologii spawania łukowego.
29. PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej.
30. PN-EN 10088-1:2007 Stale odporne na korozję - Część 1: Gatunki stali odpornych na korozję.

- 31 PN-C-96177:1958 Przetwory naftowe - Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
 - 32 PN-B-06711 Kruszywo naturalne. Piasek do zapraw budowlanych
 - 33 PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
 - 34 PN-EN 12201-1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 1: Wymagania ogólne
 - 35 PN-EN 12201-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
 - 36 PN-EN 12201-3:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 3: Kształtki
 - 37 PN-EN 12201-5 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie
 - 38 PN-EN 12201-5:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność do stosowania
 - 39 PN-EN 14364 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP) na bazie nasyconej żywicy poliestrowej. Specyfikacje rur, kształtek, połączeń.
 - 40 PN-EN 545 : 2005 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
 - 41 PN-EN 1636-6 Rury z utwardzonych z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (TWS) na bazie nasyconej żywicy poliestrowej. Wytyczne montażu.
 - 42 PN-EN1452-2 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody – Rury.
 - 43 PN-EN 1452-3 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do przesyłania wody – Kształtki.
 - 44 PN-EN 545:2005/AC:2005 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych -- Wymagania i metody badań.
 - 45 BN-81/9192-05 Wodociągi miejskie. Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
 - 46 PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.”
 - 47 PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe”
 - 48 PN-M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominane 1 MPa”.
 - 49 PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne. Piasek.”
 - 50 KB 4-4.11.5./6/ Studzienka wodociągowa z zaworem odpowietrzającym.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych, Zeszyt 3, Wymagania techniczne Cobrti Instal 2001. Katalog i instrukcje montażowe dla rur, armatury, studzienek wydana przez producentów.