

Nazwa
zamierzenia budowlanego:

**BUDOWA DRÓG GMINNYCH - ULICY
NOWOINŻYNIERSKIEJ I ULICY ELEKTRYCZNEJ W
PRUSZKOWIE**

Nazwa i adres
obiektu budowlanego:

**SIEĆ WODOCIĄGOWA W OBRĘBIE DRÓG GMINNYCH -
ULICY NOWOINŻYNIERSKIEJ I ULICY ELEKTRYCZNEJ
W PRUSZKOWIE, POWIAT PRUSZKOWSKI**

Działki nr:

wykaz działek zamierzenia budowlanego podano na PZT

Inwestor:

Prezydent Miasta Pruszkowa

ul. Kraszewskiego 14/16
05-800 Pruszków

Jednostka projektowa

ROBIMART Spółka z o.o.

ul. Staszica 1
05-800 Pruszków

Studium opracowania

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SANITARNA

Branża:

II / IIB

Tom:

XXVI

Kategoria obiektu
budowlanego:

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Data	Podpis
PROJEKTANT	inż. Artur Kolanowski	MAZ/0196/PWOS/06	SANITARNA	11.2020 r.	
SPRAWDZAJACY	mgr inż. Andrzej Kujawski	St-543/87	SANITARNA	11.2020 r.	

Egz. Nr 1

Pruszków, listopad 2020 r.

ROBIMART SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

BIURO:
ul. Staszica 1 piętro V, 05-800 Pruszków
tel.: (022) 245-34-00 ; fax.: (022) 398 70 91, e-mail: biuro@robimart.pl ; www.robimart.pl.

NIP: 534-243-57-32
REGON: 142150590
KRS: 0000344073

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	2
1.1. Przedmiot ST	2
1.2. Zakres stosowania ST	2
1.3. Zakres robót objętych ST	2
1.4. Określenia podstawowe	2
2. MATERIAŁY	2
2.1. Rury	4
2.2. Armatura	5
3. SKŁADOWANIE	7
3.1. Rury	7
3.2. Armatura	8
3.3. Kruszywo	8
3.4. Cement	8
3.5. Odbiór materiałów na budowie.	8
4. SPRZĘT	8
5. TRANSPORT	9
5.1. Rury	9
5.2. Armatura	9
5.3. Kruszywo	10
5.3. Mieszanka betonowa.....	10
6. WYKONANIE ROBÓT	10
6.1. Wymagania ogólne.....	11
6.2. Roboty przygotowawcze.....	11
6.3. Roboty ziemne	12
6.4. Roboty montażowe.....	15
6.5. Badanie szczelności.....	17
6.6. Oznakowanie uzbrojenia	17
6.7. Wymagania szczegółowe.....	17
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	18
7.1. Badania przed przystąpieniem do robót	18
7.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót:	18
7.3. Badania przy odbiorze technicznym końcowym:	19
7.4. Dopuszczalne tolerancje i wymagania:.....	20
8. OBMIAR ROBÓT	20
9. ODBIÓR ROBÓT	20
9.1. Odbiór częściowy	21
9.2. Odbiór techniczny końcowy	21
10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE.....	22
10.1 Normy	22
10.2 Inne	23

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania budowy sieci wodociągowej związanej z budową ul. Nowoінżynierskiej i przebudowy ulicy Elektrycznej w Pruszkowie.

Wymagania dotyczą wykonania i odbioru robót przebudowy sieci wodociągowej z rur z żeliwa sferoidalnego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót:

- budowa przewodów wodociągowych sieci,
- budowa i montaż elementów uzbrojenia sieci wodociągowej takich jak: zasuwa, hydrant,
- demontaż fragmentu istniejącej sieci wodociągowej wraz z armaturą.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Polskimi Normami.

Sieć wodociągowa - układ połączonych przewodów i ich uzbrojenia, przesyłających i rozprowadzających wodę przeznaczoną do spożycia przez ludzi znajdujących się poza budynkami, w granicach od ujęcia do zaworu za wodomierzem. Zawór antyskażeniowy jest elementem instalacji wewnętrznej.

Przewód wodociągowy magistralny - magistrala wodociągowa, przewód z odgałęzieniami, przeznaczony do rozprowadzania wody do przewodów rozdzielczych.

Przewód wodociągowy rozdzielczy - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.

Przyłącze wodociągowe – odcinek przewodu łączącego sieć wodociągową zewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy usług wraz z zaworem za wodomierzem głównym.

Uzbrojenie przewodów wodociągowych- armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

Armatura sieci wodociągowych - w zależności od przeznaczenia:

- armatura zaporowa - zasuwy, przepustnice, zawory,
- armatura przeciwpożarowa - hydranty,

2. MATERIAŁY

Wymagania ogólne

Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne, jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów będą formowane w hałdy na terenie lotniska i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Zamawiającego.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę Zamawiającego.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Zamawiającego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Zamawiającego.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Zamawiającym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Zamawiającego.

Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Zamawiający będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- Zamawiający będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- Zamawiający będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla Zamawiającego zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

Ogólne wymagania dla materiałów do budowy systemów sanitarnych

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych. Zapisy zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wymagań materiałowych należy traktować równorzędnie w stosunku wymagań zawartych w dokumentacji projektowej. Wszystkie stosowane do budowy sieci kanalizacyjnej materiały powinny mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dn. 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. Ustaw Nr 92, poz. 881),

Wszystkie nazwy firmowe (handlowe) wyrobów budowlanych i urządzeń użyte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych lub dokumentacji projektowej służą jedynie określeniu minimalnych parametrów jakościowych i cech użytkowych, jakim muszą one odpowiadać, aby spełniały wymagania stawiane przez Zamawiającego. Dopuszcza się zastosowanie innych równoważnych wyrobów lub urządzeń spełniających lub przewyższających podane wymagania techniczne, montażowe, eksploatacyjne.

Zabudowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie aprobaty techniczne oraz deklaracje zgodności wydaną przez dostawcę. Wymagane jest, aby wyroby miały trwałe fabryczne oznakowanie dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

Wykonawca powinien powiadomić Zamawiającego o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych wyrobów dostarczanych na Teren Budowy oraz za ich właściwe składowanie. Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Każdy rodzaj Robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane wyroby budowlane, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.1. Rury

Rury z żeliwa sferoidalnego

Przewody wodociągowe DN100 należy wykonać z rur i kształtek z żeliwa sferoidalnego wodociągowego o połączeniach kielichowych elastycznych z powłoką zewnętrzną ze stopu cynku z aluminium o masie min. 400g/m² nakładaną w łuku elektrycznym z jednego drutu stopowego z warstwą wykańczającą oraz z powłoką wewnętrzną z cementu wielkopiecowego zgodnie z PN-EN 545:2010. W newralgicznych punktach sieci gdzie nie można zastosować elastycznych połączeń kielichowych, należy zastosować kształtki o połączeniach elastycznych blokowanych lub połączeniach kołnierzowych. Dla połączeń kielichowych należy stosować kształtki dwukielichowe, takie jak łuki oraz trójniki bez bosych końców. Należy zachować minimalną odległość 60 cm w świetle pomiędzy połączeniami kielichowymi. Nie dopuszcza się stosowania trójników skośnych, należy także stosować zwężki symetryczne.

Wymagania wytrzymałościowe rur

- wytrzymałość na rozciąganie: $R_m \geq 420$ MPa

- wydłużenie względne: $A \geq 12\%$ dla rur od DN 40 mm do DN 1000 mm
- granicę plastyczności: $R_{p0,2} \geq 270$ MPa;
- twardość określoną metodą Brinella nie przekraczającą 230 HBW;
- minimalna wytrzymałość na ugięcie wzdlużne, określona dla rur o smukłości (tzn. stosunku długości do średnicy) równa lub większa od 25 dla klasy 50

Oznakowanie rur

Rury i kształtki oraz pozostałe wyroby użyte do budowy przewodów wodociągowych powinny posiadać trwałe, czytelne oznaczenia zewnętrzne, zgodne z normami. Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje:

- kod producenta lub znak firmowy;
- wymiar nominalny;
- znak identyfikacyjny żeliwa sferoidalnego;
- rok produkcji;
- powołanie na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane;
- oznaczenie klasy ciśnieniowej rury.

Przewód wodociągowy został zaprojektowany i powinien być wykonany z materiałów zgodnie z Załącznikiem nr 2 do "Wytycznych do opracowywania dokumentacji technicznych oraz budowy przewodów i przyłączy wodociągowych i kanalizacyjnych oraz przepompowni kanalizacyjnych" dostępnych na stronie internetowej Spółki Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągowo-Kanalizacyjnego M.St. Warszawy.

2.2. Armatura

Zasuwa odcinająca

Zasuwy odcinające równoprzelotowe, kołnierzowe, klinowe, typu F5, przystosowane do ciśnienia nominalnego 1MPa zgodnie z normami PN-EN 1074-1:2002 i PN-EN 1074-2:2002 oraz spełniające następujące wymagania:

- elementy zasuw muszą być wykonane z żeliwa sferoidalnego, o wytrzymałości na rozciąganie minimum 400 MPa, zgodnie z normą PN-EN 1563:2012 oraz zabezpieczone antykorozyjnie (wewnątrz i zewnątrz) poprzez pokrywanie żywicą epoksydową w technologii fluidyzacyjnej, zapewniające minimalną grubość warstwy min. 250 μ m, przyczepność 12 N/mm², odporność na przebicie metodą iskrową 3000V, zgodnie z zaleceniami jakości i odbioru wynikającymi ze znaku jakości RAL,
- kołnierze zasuw muszą być gładkie z przylgami zwymiarowane i owiercone na ciśnienie nominalne 1 MPa zgodnie z normą PN-EN 1092-2:1999,
- zasuw muszą posiadać przelot gładki, pełny, nominalny bez gniazda w miejscu zamknięcia, a ich budowa musi umożliwiać wymianę uszczelnienia pod ciśnieniem.
- zasuw muszą posiadać następujące elementy:

a) klin zasuw pokryty powłoką, dopuszczony do kontaktu z wodą pitną, z gumy EPDM lub NBR:

- w przypadku klina z żeliwa sferoidalnego całkowicie zewnątrz i wewnątrz;
- w przypadku klina z mosiądzu minimum na powierzchni styku pomiędzy klinem a wewnętrzną powierzchnią korpusu zasuw.

Wymagane jest prowadzenie klina w prowadnicach stanowiących integralną część korpusu zasuw klinowych kołnierzowych.

b) wrzeciono niewznoszące, przystosowane do napędu ręcznego, wykonane ze stali nierdzewnej, z jednego elementu bez zawężeń średnicy z walcowanym polerowanym gwintem, wyposażone w niskotarciowe podkładki ślizgowe;

c) uszczelkę między korpusem a pokrywą;

d) nakrętkę klina i tuleję wykonane z mosiądzu utwardzanego powierzchniowo;

e) trzpień posiadający, co najmniej potrójne uszczelnienie z gumy EPDM lub NBR (uszczelkami typu O-ring i podkładką poliamidową);

f) śruby łączące korpus z pokrywą, wykonane ze stali nierdzewnej, łby śrub wpuszczane w pokrywę i zabezpieczone masą zalewową na gorąco lub pokrywa bezśrubowa – gwarantująca 100 % szczelność, brak ognisk korozji;

- muszą być wyposażone w obudowy teleskopowe z kapturem (kaptur umiejscowiony w skrzynce ulicznej).

- muszą być sterowane za pomocą obudów teleskopowych do zasuw, umożliwiających z poziomu gruntu sterowanie, zamykanie i otwieranie zasuw, oraz zrównanie obudowy z poziomem ulicy, dzięki rozsuwaniu lub wsuwaniu rur teleskopowych, osłonowych i przedłużacza wrzeciona;

- obudowa teleskopowa po wydłużeniu musi:

– zachować swoją długość i nie może ulegać samoczynnemu złożeniu;

– spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 1074-2:2002;

- skrzynka uliczna do zasuw musi być wykonana z żeliwa, z kołnierzem okrągłym i pokrywą okrągłą zgodnie z normą PN-M-74081:1998;

- korpus i pokrywa skrzynki ulicznej do zasuw muszą być wykonane z żeliwa zgodnie z normą PN-EN 1561:2012 lub PN-EN 1563:2012;

- skrzynki i pokrywy skrzynki ulicznej muszą być zabezpieczone przed korozją. Zabezpieczenia antykorozyjne muszą być w kolorze czarnym, bitumiczne.

- na pokrywie skrzynki ulicznej do zasuw muszą być umieszczone w sposób trwały następujące dane:

a) symbol: W”

b) nazwa: „MPWiK S.A. Warszawa”

- wymagana obróbka mechaniczna powierzchni styku pokrywy i korpusu skrzynki ulicznej do zasuw;

- zasuw należy oznakować za pomocą tabliczek informacyjnych wykonanych zgodnie z normą PN-B-09700:1986.

Hydranty

Hydranty ziemne muszą być wykonane zgodnie z normą PN-EN 1074-6:2009, na ciśnienie nominalne 1,6 MPa oraz spełniać następujące wymagania:

- korpusy wykonane w całości (jednolity odlew) z żeliwa sferoidalnego o wytrzymałości na rozciąganie minimum 400 MPa, zgodnie z normą PN-EN 1563:2012;

- konstrukcja musi umożliwiać wymiany części wewnętrznych hydrantu bez odkopywania kolumny hydrantu (przy zamkniętej zasuwie odcinającej);

- kołnierze muszą być owiercone i zwymiarowane zgodnie z normą PN-EN 1092-2:1999;

- przyłącze przystosowane do stojaka hydrantu wykonanego zgodnie z normą PN-M-51154:2015-04,

- wrzeciono zaworu musi być wykonane ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym na zimno, uszczelnione minimum dwiema uszczelkami typu o-ring i pierścieniem zgarniającym;
- tłok lub grzybek uszczelniający, który zamyka przepływ wody w hydrancie oraz blokuje przepływ w tulei (gnieździe), wykonany z żeliwa nawulkanizowanego gumą EPDM lub NBR lub z mosiądzu pokrytego EPDM. Niedopuszczalne są rozwiązania, gdzie gumowy tłok (grzybek) zamyka przepływ w nieobrobionym odlewie korpusu hydrantu podziemnego;
- posiadać automatyczny system odwadniania, uruchamiający się samoczynnie po zamknięciu, wykonany z niekorodujących materiałów;
- uszczelki powinny być wykonane z gumy EPDM lub NBR;
- śruby i podkładki muszą być wykonane ze stali nierdzewnej lub ocynkowanej;
- wszystkie elementy żeliwne zabezpieczone wewnątrz i na zewnątrz powłokami antykorozyjnymi;
- Skrzynka uliczna do hydrantów powinna być posadowiona na hydrancie w taki sposób, aby jej dolna krawędź znajdowała się na wysokości dławic, a trzpień skrzynki znajdował się po stronie wrzeciona hydrantu;
- skrzynka uliczna do hydrantów musi być wykonana z żeliwa, z kołnierzem okrągłym i pokrywą okrągłą zgodnie z normą PN-M-74081:1998;
- korpus i pokrywa skrzynki ulicznej do zasuw muszą być wykonane z żeliwa zgodnie z normą PN-EN 1561:2012 lub PN-EN 1563:2012;
- skrzynki i pokrywy skrzynki ulicznej muszą być zabezpieczone przed korozją. Zabezpieczenia antykorozyjne muszą być w kolorze czarnym, bitumiczne.
- na pokrywie skrzynki ulicznej do zasuw muszą być umieszczone w sposób trwały następujące dane:
 - a) symbol: HYDRANT”
 - b) nazwa: „MPWiK S.A. Warszawa”
- wymagana obróbka mechaniczna powierzchni styku pokrywy i korpusu skrzynki ulicznej do zasuw.
- hydranty należy oznakować za pomocą tabliczek informacyjnych wykonanych zgodnie z normą PN-B-09700:1986.

3. SKŁADOWANIE

Składowanie urobku i materiałów jest dozwolone tylko po jednej stronie wykopu w odległości nie mniejszej niż 0,6 m, a dla zachowania komunikacji nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu umocnionego oraz odkładany min. 1,0m za klin odłamu gruntu jeśli ściany wykopu nie są umocnione lub odwożony bezpośrednio na składowisko.

W klinie odłamu gruntu nie wolno składować materiałów.

3.1. Rury

Rury z żeliwa sferoidalnego można składować na terenie otwartym i składować na podkładach drewnianych, maksymalna dopuszczalna wysokość stosów:

DN	Ilość warstw
80-150	15
200-300	10
350-600	4

Gdy rury dla wody do picia z żeliwa sferoidalnego wg PN-EN 545:2010 układane są w stosach, należy stosować przekładki z belek drewnianych, szerokości min. 10 cm układane ok. 1.5m od końca rur. Należy unikać ze względów bezpieczeństwa, stosów o wysokości przekraczającej 3.0m. Do przeładunku rur należy używać pasów (elastycznych). Rury z wykładziną cementową są dostarczane z zabezpieczeniami wnętrza rury przed zanieczyszczeniami (kapturami). Kaptury te należy usunąć dopiero bezpośrednio przed montażem.

Uszczelki należy składować w magazynie w miejscu chłodnym i suchym tak, aby nie uległy zdeformowaniu. Należy je chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego. Należy je chronić przed uszkodzeniami i zanieczyszczeniami.

3.2. Armatura

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

3.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci wodociągowej lub obiektu.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

3.4. Cement

Cement należy składować na paletach. Na jednej palecie można składować do 40 worków (1T). Miejsce składowania cementu powinno być zabezpieczone przed wilgocią i opadami. Cementu nie należy zimować na placu budowy.

3.5. Odbiór materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

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

4. SPRZĘT

W gestii wykonawcy robót.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

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

5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do użycia środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywania robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w ST, wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach i dojazdach do terenu budowy.

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładunek materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

5.1. Rury

Rury należy transportować w położeniu poziomym, spoczywające równo, możliwe na całej swej długości i być zabezpieczone przed przesuwaniem się. Należy unikać wyginania, gwałtownego podnoszenia i opuszczania, rzucania lub uderzania rur i kształtek.

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone.

Do ładowania i rozładowywania rur w ramach drewnianych należy używać odpowiednich maszyn przystosowanych do tego celu.

Ładowanie i rozładowywanie pojedynczych rur i kształtek musi odbywać się ręcznie. Zrzucanie rur ze środka transportu jest niedopuszczalne. Należy unikać ciągnięcia rur po ziemi. Rysy i zadrapania mogą spowodować nieszczelność połączenia kielichowego. Rury, kształtki i pozostałe elementy łączeniowe muszą zostać skontrolowane podczas dostawy, aby zapewnić, że są prawidłowo oznakowane i zgadzają się z wymogami projektowymi. Produkty budowlane muszą zawsze być sumiennie skontrolowane zarówno przy dostawie, jak i bezpośrednio przed wbudowaniem. Ma to na celu sprawdzenie, czy dostarczone produkty nie posiadają żadnych trwałych uszkodzeń.

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

5.2. Armatura

Zasuwy i hydranty zaleca się magazynować i transportować w koszach w pozycji pionowej lub kartonach z zastosowaniem przekładek z kartonu lub folii pęcherzykowej. Na czas transportu dopuszcza się inne położenie zasuw pod warunkiem użycia do transportu palet i zabezpieczeniu armatury przed przemieszczaniem i możliwością powstania uszkodzeń mechanicznych powłoki. Króćce kielichowe zasuw są zabezpieczone zaślepkami z tworzywa, których demontaż winien nastąpić bezpośrednio przed montażem zasuw. Niedopuszczalne jest z uwagi na możliwość uszkodzenia powłoki, używanie zawiesi stalowych lub łańcuchów do bezpośredniego opasania zasuw, zrzucanie zasuw do wykopu lub ciągnięcie po terenie. Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę - np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu. Zasuw, poddanych wpływom promieniowania słonecznego a niezabezpieczonych lakierem przeciw UV, nie należy

przez dłuższy czas przechowywać na wolnym powietrzu. Armatura winna być przechowywana w pomieszczeniach wolnych od zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i bakteriologicznych.

5.3. Kruszywo

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

5.3. Mieszanka betonowa

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

6. WYKONANIE ROBÓT

Przed rozpoczęciem robót należy uzyskać zezwolenie na wejście w teren. O rozpoczęciu robót należy powiadomić instytucje branżowe wymienione w protokole narady koordynacyjnej, następnie odpowiednio: właścicieli, zarządców, użytkowników nieruchomości.

Rozpoczęcie robót instalacyjnych może nastąpić po stwierdzeniu, że elementy mające wpływ na montaż sieci i urządzeń odpowiadają założeniom projektowym dlatego też wyprzedzająco w miejscach kolizji z istniejącymi sieciami należy wykonać przekopy kontrolne w celu:

- ustalenia dokładnego zagłębienia istniejących sieci,
- pomiaru średnicy zewnętrznej sieci istniejącej.

W/w pomiary należy wykonać w obecności właściciela lub użytkownika sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. Wyniki pomiarów w formie protokołu stanowią podstawę do określenia szczegółów włączenia projektowanego odcinka sieci wodociągowej i do sieci istniejących.

Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

Istniejące uzbrojenie podziemne zostało naniesione na plany sytuacyjne przez służby geodezyjne. Trasy naniesionego uzbrojenia są jednak orientacyjne dlatego usytuowanie istniejącego uzbrojenia podziemnego pokazane na mapie (planie sytuacyjnym) i na profilach podłużnych może znacznie odbiegać od rzeczywistości. Należy też wziąć pod uwagę również to, że może wystąpić istniejące uzbrojenie nie wykazane na mapie.

W związku z powyższym roboty ziemne w jego rejonie winne być wykonywane bardzo ostrożnie, wyłącznie systemem ręcznym. Przed przystąpieniem do robót jak już wspomniano przebieg istniejącego uzbrojenia należy wytyczyć z udziałem użytkowników uzbrojenia i dla uściślenia jego przebiegu należy wykonać ręcznie sondy poprzeczne pod nadzorem poszczególnych użytkowników. W wypadku stwierdzenia niezgodności w przebiegu istniejących sieci należy powiadomić nadzór autorski celem dokonania ewentualnych korekt w dokumentacji. Odkopane uzbrojenie należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem przez podwieszenie i obudowanie wg rozwiązań typowych jeśli użytkownicy uzbrojenia nie zalecą innych indywidualnych rozwiązań.

Szczególne kłopoty realizacyjne mogą wystąpić przy przekraczaniu rurociągami projektowanymi rurociągów istniejących ze względu na brak inwentaryzacji wysokościowej. W tych wypadkach, gdzie głębokość ułożenia istniejącej infrastruktury będzie odbiegać od przyjętych wg normatywów, konieczna będzie wysokościowa korekta projektowych rurociągów. Ponadto trudności mogą wystąpić przy realizacji sieci projektowanych obok sieci

istniejących. W tych rejonach roboty ziemne winne być wykonywane wyjątkowo ostrożnie pod nadzorem służb eksploatacyjnych.

Za awarie spowodowane nieostrożnym wykonywaniem robót odpowiadać będzie wykonawca.

6.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie ustawą Prawo Budowlane, z wymaganiami obowiązujących norm, z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z DP, wymaganiami SST oraz poleceniami Zamawiającego. Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzuceniu materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach DP i SST, zapisach warunków umowy, a także w obowiązujących normach i wytycznych.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zamawiającego.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Zamawiającego.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Zamawiający uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zamawiającego powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Zamawiającego, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Wykonawca zwróci szczególną uwagę na zabezpieczenie terenu budowy, wykopów oraz wpięcia do istniejących, czynnych sieci i na ustalenie kolejności wykonywania poszczególnych prac.

Przed wykonaniem wpięć Wykonawca skoordynuje ich przebieg i wykonanie wpięć z zainteresowanymi stronami.

6.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- z właścicielem terenu uzgodnić protokolarnie warunki i termin prowadzenia robót;
- ustalić miejsce składowania urobku,
- przebudować kolizyjne z nowymi kanałami istniejące sieci elektryczne, telekomunikacyjne i inne;
- wytyczyć oś przewodu oraz armaturę w terenie przez uprawnionego geodetę;
- dokonać trwałego oznaczenia osi w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. Kołki osiowe wbić na załamaniach trasy, świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót;
- wykonać urządzenia odwadniające zabezpieczające wykop przed zalaniem wodami opadowymi, powierzchniowymi; urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót;
- zinventaryzować i oznaczyć w terenie przebieg uzbrojenia istniejącego oraz wykonać ręcznie próbne wykopy w celu potwierdzenia przebiegu istniejących sieci;

- w miejscu włączenia do istniejącej sieci należy wykonać ręcznie próbne wykopy w celu potwierdzenia przebiegu istniejących sieci oraz jej średnicy i rzędnej włączenia;
- Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wszystkie szkody w istniejących sieciach uzbrojenia zaistniałe na skutek prowadzonych robót, również w przypadku, gdy przekazana przez inwestora dokumentacja projektowa nie przewidywała występowania tych urządzeń;
- wykonać niezbędne prace rozbiórkowe sieci istniejących, materiały z rozbiórki wywieźć poza teren budowy;
- Wykonawca musi zapewnić ciągłość odbioru wód opadowych
- o terminie rozpoczęcia robót Wykonawca zawiadomi zainteresowane strony
- wszelkie odstępstwa od projektu lub trudności lokalizacyjne należy zgłaszać Zamawiającemu oraz nadzorowi autorskiemu.

Projektowana oś przewodów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

6.3. Roboty ziemne

Wykopy

Roboty ziemne polegające na wykonaniu wykopów otwartych w celu ułożenia przewodów należy prowadzić zgodnie z zasadami podanymi w normach PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN-1610:2015.

Wykopy należy wykonywać jako otwarte, obudowane (wąskoprzestrzenne), o ścianach pionowych, zabezpieczonych wypraskami stalowymi zakładanymi poziomo ewentualnie można stosować gotowe obudowy modułowe, skrzyniowe, rozporowe czy też wykopy pionowe szczelnie odeskowane i rozparte. W gruntach silnie nawodnionych przy ciekach należy wykonać wykopy w grodzicach stalowych GZ4, G62 lub wypraskach stalowych.

Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu przewodu na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy rurociągu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie.

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

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem 20 cm 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 ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe 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 1,0 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej, co 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać $\pm 3\text{cm}$ dla gruntów zwięzłych, $\pm 5\text{cm}$ dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu $\pm 5\text{cm}$. W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady o wysokości 1,1 m nad terenem i w odległości nie mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu. Balustrady powinny być wyposażone w deskę krawężnikową wysokość 0,15 m oraz być zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Jeżeli teren, na którym są wykonywane roboty ziemne, nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić stały dozór.

Przejścia dla pieszych nad wykopami dla ruchu dwukierunkowego powinny mieć szerokość co najmniej 1,2 m a dla ruchu jednokierunkowego co najmniej 0,75 m. Po obu stronach przejścia (pomostu) muszą znajdować się bariery z poręczami o wysokości 1,10 m i deską krawężnikową wysokość 0,15 m.

Odspojenie i transport urobku

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

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inwestora/Generalnego Wykonawcę.

Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Odwodnienie wykopu na czas budowy przewodów

Przy budowie sieci wodociągowej w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu, co 50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inwestorowi/Generalnemu Wykonawcy szczegółowy opis proponowanych metod odwadniania wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Dno wykopu

Odpowiednia nośność warstwy stanowiącej bezpośrednie podłoże rury ma duże znaczenie dla trwałości i prawidłowego działania rurociągu. Dno wykopu musi być równe i stabilne przy zachowaniu określonej głębokości i spadku. Z tego względu należy unikać późniejszego naruszania struktury gruntu w strefie dna wykopu. Jeżeli z jakiegoś powodu dojdzie do naruszenia struktury gruntu, dno wykopu trzeba wyrównać za pomocą odpowiedniego materiału oraz w miejscach tych zagęścić grunt do stopnia pierwotnego. W przypadku słabego gruntu lub występowania wody gruntowej nadzorujący prace może zlecić wykonanie dodatkowych robót. Jeżeli grunt rodzimy składa się z gliny, błota lub innych materiałów zatrzymujących wodę, wskazane jest ułożenie drenażu odwadniającego i wykonanie mocniejszej podsypki. W pierwszej kolejności na dnie wykopu układa się warstwę stałej podsypki (SZ) o grubości co najmniej $100 \text{ mm} + 0,1 \text{ DN}$

Materiał podsypki powinien być tak dobrany, by spełniał wymagania projektowe i odpowiadał warunkom wykopu. Do wykonania warstwy podsypki zaleca się stosowanie wyłącznie materiału ziarnistego. Grunty organiczne lub drobnoziarniste o plastyczności od średniej do wysokiej nie są do tego celu odpowiednie i nie należy ich używać. Powierzchnia podsypki powinna zapewniać swobodny odpływ wody, być ciągłą, gładką i pozbawioną cząstek większych niż podano poniżej, gdyż mogłyby one spowodować wystąpienie obciążeń punktowych.

Zalecane wielkości ziaren obsypki:

16 mm dla rur $\leq \text{DN } 400$

Przy wysokim stanie wody gruntowej lub przy silnym napływie wód podskórnych podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną lub opinią geologiczno-inżynierską. W przypadku drobnych gruntów piaszczystych odpowiednie uformowanie dna wykopu można wykonać bez konieczności formowania warstwy podłoża. Zaleca się, by górna warstwa podsypki o grubości 30-50 mm nie została zagęszczona, co ułatwi osadzenie rur, czyli ich połączenie i posadowienie. Warstwa ta pełni jedynie funkcję wyrównującą dno wykopu. By zagwarantować równomierne ułożenie rury, należy pod każdym łącznikiem przewidzieć odpowiednie niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3-krotnej szerokości łącznika. Niecki dla łączników należy wykonać w sposób umożliwiający łączenie rur i kontrolę strefy połączenia bez naruszenia podsypki.

Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Obróbka gruntu w strefie rury to proces o decydującym wpływie na wytrzymałość rurociągu na obciążenia zewnętrzne. Wadliwie przeprowadzona obróbka gruntu może prowadzić do nadmiernych odkształceń przekroju rury i znacznego zmniejszenia żywotności rurociągu. W strefie rury zaleca się stosowanie nawiezionych materiałów niespoistych podatnych na zagęszczanie. Dopuszcza się stosowanie gruntów rodzimych, za wyjątkiem gruntów należących do Grupy 4. Stosowany materiał do obsypki nie może zawierać dużych kamieni, gdyż te mogą uszkodzić rurę. Należy tak dobierać szerokość wykopu i grubości warstw zagęszczanego materiału, by urządzenia zagęszczające mogły bez problemu pracować w wykopie. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu w strefie wspierającej

rury od spodu (w pachwinach rury). Materiał obsypki w strefie rury powinien być układany równomiernie po obu stronach rurociągu, warstwami o grubości od 100 mm do 300 mm – zależnie od rodzaju materiału i stosowanej metody zagęszczania. Zrzucanie obsypki na wierzch rury powinno być ograniczone do minimum. Nie należy zrzucić materiału na rurę z wysokości przekraczającej 2 m. Konieczne jest całkowite wypełnienie wykopu w strefie rury. W strefie bocznej rurociągu powinno się zapewnić stopień zagęszczenia przynajmniej $DPr = 95\%$ wg Proctora, o ile z obliczeń statycznych nie wynika inaczej. W celu uzyskania odpowiedniego zagęszczenia gruntu należy utrzymać wykop w stanie odwodnionym. W trakcie obsypywania rurociągu i zagęszczania gruntu nie można dopuścić do przemieszczeń poziomych i pionowych rur. Dlatego należy jednocześnie obsypywać i zagęszczać grunt po obu stronach rurociągu lub obciążyć rurociąg materiałem obsypki w sposób odcinkowy. W strefie podsypki należy wykonywać zagęszczanie ręcznie bądź używać lekkich zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,3 kN) lub lekkich zagęszczarek płytowych o działaniu wstrząsowym (maksymalny ciężar roboczy do 1 kN). Stopień zagęszczenia materiału obsypki i zasypki w dużej mierze zależy od wybranej sztywności rury, obciążenia ruchem drogowym oraz głębokości wykopu.

Bezpośrednio nad strefą rury (RZ), gdzie grunt jest specjalnie zagęszczony, występuje strefa tworząca przykrycie (UZ). Wypełnianie i zasypywanie wykopu powinno następować warstwami o grubości zapewniającej z jednej strony bezpieczeństwo samego rurociągu, a z drugiej strony możliwość odpowiedniego zagęszczenia. Warstwa przykrywająca o grubości od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych (maksymalny ciężar roboczy 0,6 kN) lub za pomocą płytowych zagęszczarek wstrząsowych (ciężar roboczy do 5 kN). Średnie lub ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przykryciu powyżej 1 m. Zagęszczanie gruntu nad rurą za pomocą urządzeń katarowych czy łyżki koparki jest niedopuszczalne. Jeżeli podczas budowy mogą wystąpić obciążenia przekraczające normalnie występujące obciążenia w stanie po zabudowaniu, np. na skutek pracy ciężkich maszyn budowlanych, należy dokonać oddzielnych obliczeń statycznych dla tymczasowego stanu obciążeń. Szczególnie należy zadbać o to, by odpowiednio zagęścić zasypkę w pachwinach rury, a w strefie pierwotnej uzyskać wymagane projektem zagęszczenie. Elementy obudowy ścian wykopu powinny być wyciągane stopniowo, tak by możliwe było całkowite wypełnienie i zagęszczenie zwolnionej przestrzeni. Jest to szczególnie istotne przy posadowieniu rur na dużych głębokościach w gruntach spoistych i nawodnionych. O tym, czy elementy ścianki szczelnej mogą być odzyskane, decydują obliczenia statyczne wykonane według normy PN-EN 1610:2015.

6.4. Roboty montażowe

Ogólne warunki układania przewodów

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 6.2 i 6.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót wodociągowych. Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu, rury należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle

przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm dla rur żeliwnych. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Podłączenie przyłączy do projektowanego odcinka należy wykonać przy pomocy opasek z odejściem kołnierzym i zamontowaniem zasuw domowych.

Rury

Montaż instalacji z rur kielichowych z żeliwa sferoidalnego prowadzić na warstwie wyrównawczej z pospółki o grubości $H = 10$ cm, w starannie wykonanych i odwodnionych wykopach liniowych i punktowych, zgodnie z instrukcją producenta rur. Do montażu stosować wyłącznie rury i materiały nieuszkodzone posiadające atest producenta i certyfikat. Przy układaniu należy zwrócić uwagę na czystość kielicha, bosego końca i uszczelki. Dla ułatwienia połączenia używać smarowidła na pracującą powierzchnię uszczelki oraz krawędź i bosy koniec rury. Rury w połączeniach należy wycentrować i umieścić końcówkę rury w kielichu, stosując podkładkę drewnianą pomiędzy czerpakiem koparki a rurą. W przypadku utrudnionego dostępu oraz do montażu kształtek stosować wciągarki linowe lub łańcuchowe. Zmiany kierunków instalacji należy realizować stosując typowe łuki i możliwość odchylenia kąтового na złączu. Na zmianach kierunków, na końcówkach przewodów i na odgałęzieniach instalacji wykonać bloki oporowe, dla zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem się w poziomie i pionie na skutek ciśnienia wody. Armaturę montować po próbie szczelności, osadzając ją na bloczkach betonowych.

Armatura

Uzbrojenie sieci wodociągowej należy montować bezpośrednio w gruncie.

Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta.

Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień.

W czasie wykonywania robót montażowych sieci wodociągowych należy ściśle przestrzegać instrukcji i zaleceń producentów wszystkich materiałów zastosowanych do ich budowy.

Bloki oporowe

Przy trójkątach i na załamaniach trasy należy obsadzić typowe bloki oporowe zgodnie z normą BN-81/9192-05, BN-81/9192-04. Klasa betonu co najmniej C16/20. Bloki oporowe odizolować od przewodów i kształtek warstwą papy bitumicznej, grubą folią lub taśmą z tworzywa. Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewnić stateczność bloku.

6.5. Badanie szczelności.

Próba ciśnieniowa sieci wodociągowej

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami norm PN-B-10725, PN-EN 805, PN-EN 805/AP1.

Płukanie i dezynfekcja sieci wodociągowej

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności i zasypaniu wykopów należy wykonać dezynfekcję przewodów wodociągowych roztworem podchlorynu sodu (250 mg/l). Po 48 h należy przeprowadzić intensywne płukanie przewodów z prędkością nie mniejszą niż 1 m/s, tak, aby woda spełniała wymagania rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 61, poz. 417, z późn. zm.).

Wodę do płukania należy pobrać z istniejącego wodociągu DN100 w ulicy Piastowskiej lub z istniejącego wodociągu DN250 w ulicy Dolnej. Odprowadzenie wody popłucznej do istniejącego kanału sanitarnego Ø 0,20m w ulicy Piastowskiej.

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

Płukanie należy prowadzić pod nadzorem Spółki Miejskiego Przedsiębiorstwa Wodociągów i Kanalizacji M. St. Warszawy.

6.6. Oznakowanie uzbrojenia

Wbudowane uzbrojenie podziemne należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700:1986. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach, na wysokości 2m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej, niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia. Dla tablic oznaczających zasuwę obowiązuje tło niebieskie.

6.7. Wymagania szczegółowe.

Roboty budowlano-montażowe sieci winny być zsynchronizowane z innymi robotami budowlano-montażowymi prowadzonymi na opisywanym terenie i powinny być prowadzone w kolejności podanej poniżej:

- wytyczenie osi tras i punktów charakterystycznych,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie i montaż obiektów kubaturowych,
- ułożenie i montaż rur w wykopach,
- próby szczelności,
- zasyпка wykopów i zagęszczenie gruntu,
- dokładne wyczyszczenie przewodów,
- geodezyjne pomiary powykonawcze,
- odbiory częściowe,
- odbiór końcowy.

Całość prac prowadzić zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych, Zeszyt nr 3 COBRTI Instal 2003.

W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu a w szczególności do ustaleń zawartych w Decyzji o Warunkach Zabudowy i Zagospodarowania Terenu oraz ustaleń zawartych w protokole narady koordynacyjnej.

Prace w rejonie istniejących sieci prowadzić pod nadzorem właściwych służb ich dysponentów.

Oś rurociągu, powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z głębokością, określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów określonych przez geodetę.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 oraz z Warunkami technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowej.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną, z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek prowadzić badania ponownie.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i zrealizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST, 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 powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera Kontraktu i Użytkownika.

7.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

7.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót:

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna zawierać:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, które polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,
- badania wykopów otwartych obejmujące badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto sprawdzenie metod wykonywania wykopów,

- badania podłoża naturalnego obejmujące stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji projektanta,
- badania zasypu przewodu obejmujące badania warstwy ochronnej i zasypu przewodu do powierzchni terenu,
- badania warstwy ochronnej zasypu obejmujące wykonanie pomiaru jego wysokości nad wierzchem przewodu, zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 50 m,
- badania nasypu stałego obejmujące badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg wilgotności zagęszczonego gruntu,
- badania podłoża wzmocnionego obejmujące oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża,
- badanie materiałów użytych do budowy sieci wodociągowej następujące poprzez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,
- badanie szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu wody,
- badanie szczelności przewodu dzięki próbie ciśnieniowej.
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- badanie odchylenia spadku przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

7.3. Badania przy odbiorze technicznym końcowym:

- zbadanie zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
 - zbadanie zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
 - zbadanie protokołów odbiorów prób szczelności przewodów,
- Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z
- protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodów wodociągowych,
 - projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,

- wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
 - inwentaryzacją geodezyjną,
 - protokołem szczelności systemu wodociągowego,
- należy przekazać Inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci wodociągowej. Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie sieci wodociągowej, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje Inwestorowi instrukcję obsługi systemu wodociągowego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z ustawą Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu wodociągowego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

7.4. 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 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien $\geq 0,98$

8. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres prac wykonanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru w zakresie obmierzanych robót w terminie obmiaru.

Jednostki obmiarowe:

- sieci zewnętrzne - 1 m rury, dla każdego typu, średnicy
- hydrant, zasuwa – sztuki (komplety)

9. ODBIÓR ROBÓT

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa powykonawcza z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty i dopuszczenia);
- protokoły odbiorów częściowych
- protokoły badania szczelności odbieranych przewodów

- protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu łącznie z wynikami wykonanych analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych.

9.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót jak w pkt. 9.0,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy sieci wodociągowej /rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności/,
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,
- izolacji przewodów.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt.6.0.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

9.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- zaktualizowaną Dokumentację Projektową, (wprowadzone wszystkie zmiany i uzupełnienia)

- protokoły badań szczelności całego przewodu.

10. PRZEPISY I NORMY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
2. PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
3. PN-EN 545:2010 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych – Wymagania i metody badań.
4. PN-EN 1563:2012 Odlewnictwo – Żeliwo sferoidalne.
5. PN-EN 1092-2:1999 Kołnierze i ich połączenia –Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN – Kołnierze żeliwne.
6. PN-EN 1561:2012 Odlewnictwo – Żeliwo szare
7. PN-M-74081:1998 – Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach gazowych i wodnych.
8. PN-EN 1074-6:2009 Armatura wodociągowa – Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 6: Hydranty.
9. PN-M-51154:2015-04 Sprzęt pożarniczy – Stojak hydrantowy do hydrantów przeciwpożarowych podziemnych o średnicy nominalnej 80 mm na ciśnienie nominalne 1 MPa, temperatura czerpanej wody do 50°C
10. PN-M-74082:1998 Armatura przemysłowa – Skrzynki uliczne do hydrantów.
11. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
12. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
13. PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
14. PN-88/6731-08 Cement, Transport i przechowywanie.
15. PN-88/6731-08 Beton zwykły
16. PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
17. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
18. PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
19. PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
20. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
21. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
22. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
23. PN-81/B-03020: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
24. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
25. PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma
26. PN-EN 681-2:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających -Część 2: Elastomery termoplastyczne.

27. PN-B-10725 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
28. PN-EN 1074-1÷5 Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające.
29. PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
30. BN70/8972 04 Wodociągi. Sieć zewnętrzna. Urządzenia do rozprowadzania wody. Nazwy i określenia.
31. BN81/9192 05 Wodociągi wiejskie. Bloki oporowe na rurociągach. Wymiary i warunki stosowania.
32. PN-86/B-09700 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
33. PN-EN ISO 3506-1:2009 Własności mechaniczne części złącznych odpornych na korozję ze stali nierdzewnej – Część 1: Śruby i śruby dwustronne

10.2 Inne

1. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych. Zeszyt 3.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych. Zeszyt 9. COBRTI Instal 2003.
3. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych (tekst jednolity Dz. U. 2018 r. poz. 1986, 2215, z 2019 r. poz. 53, 730 z późn. zm.);
4. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2020 poz. 1333 z dnia 7 lipca 2020 r. z późniejszymi zmianami).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. z 2019 r. poz. 725, 730, 1309, z późn. zm.) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 2019, poz. 1396, tekst jednolity z późniejszymi zmianami);
7. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tekst jednolity Dz. U. z 2016 r. poz. 2134 z późn. zm.) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
8. Ustawa z dnia 20 lipca 2017r. Prawo wodne (Dz. U. z 2017 r. poz. 1566) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
9. Ustawa z dnia 13 kwietnia 2007 r. o zapobieganiu szkodom w środowisku i ich naprawie (tekst jednolity Dz. U. z 2014 r. poz. 1789 z późn. zm.) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
10. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 1405 z późn. zm.) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy.
11. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2019 r., poz. 1396 z późn. zm.)
12. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012r. (Dz. U. 2020 poz. 797 z późn. zm.).
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 grudnia 2014 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. 2014 poz. 1923 z późniejszymi zmianami).
14. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity Dz. U. z 2017 r. poz. 1204) wraz rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy;
15. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124, poz. 1030);
16. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 poz. 462 z późn. zm.);

17. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno-użytkowego (t.j. Dz. U. 2013 r. poz. 1129 z późn. zm.);
18. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. 2018 poz. 1454) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy oraz przepisami prawa miejscowego;
19. Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (tekst jednolity Dz. U. z 2018r. poz. 2068 z późniejszymi zmianami);
20. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. nr 120 poz. 1126);
21. Rozporządzenie MPiPS z dnia 29.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bhp (tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 169, poz. 1650);
22. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r. nr 47 poz. 401).
23. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych (Dz.U. z 2000r. nr 26 poz. 313).
24. Wyroby budowlane - ustawa z dnia 16.04.2004 (Dz. U. z 2004 nr 92 poz. 881).

UWAGA:

Ze względu na zmiany w prawodawstwie polskim wynikającym z dostosowywania do przepisów Unii Europejskiej, należy każdorazowo sprawdzić aktualizację wymienionych rozporządzeń, norm i przepisów.