



BPBK s.a.

Biuro Projektów
Budownictwa
Komunalnego
spółka akcyjna
w Gdańsku

ul. Jana Uphagena 27, 80-237 Gdańsk-Wrzeszcz
tel. centr.: 58 341-40-11, fax: 58 341-89-46, e-mail: dn@bpbk.com.pl

**Umowa nr 1/P/2020
Poz. 0527/PW/E1/4**

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH

Branża: **SANITARNA**

Nazwa opracowania: **Wodociągi**

Przedsięwzięcie: **Hydrofornia - Góra Markowca**

Etap: **Etap 1 - Budowa przewodu wodociągowego
w ul. Podgórznej w Rumi**

KOD CPV: **45230000**

Opracował:

mgr inż. Elżbieta Piotrowska

Gdańsk, luty 2021 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.



SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

D. 01.03.05

PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH

CPV 45232

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podziemnych sieci wodociągowych przy przebudowie i budowie sieci wodociągowej w ramach inwestycji: „Budowa układu drogowego na Górze Markowca w Rumi – Projekt sieci wodociągowej”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przy przebudowie sieci wodociągowej w ramach inwestycji wymienionej w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy przebudowy i budowy sieci wodociągowej.

Projektowana przebudowa sieci wodociągowej obejmuje:

- budowa wodociągu z rur ciśnieniowych z żeliwa sferoidalnego wraz z armaturą,
- budowa wodociągu z rur ciśnieniowych PEHD wraz z armaturą,
- montaż hydrantów naziemnych, podziemnych oraz zasuw,
- montaż rur ochronnych,
- włączenie do istniejących przewodów,
- regulację wysokościową istniejącej armatury,
- likwidacja kolidujących sieci wodociągowych wraz z urządzeniami,

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup, dostawę materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania,
- wykonanie prac przygotowawczych, w tym rozbiórki istniejących nawierzchni poza zakresem robót drogowych, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu, jego odwodnieniem i zabezpieczeniem,
- likwidację istniejących przewodów wraz z armaturą,
- likwidację istniejących studni wodomierzowych,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury, hydrantów i innego wyposażenia,
- montaż rur ochronnych,
- ułożenie taśmy sygnalizacyjno – lokalizacyjnej,
- oznakowanie armatury i hydrantów tabliczkami na słupkach,
- wykonanie włączeń do istniejących przewodów,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- wykonanie mycia, płukania i dezynfekcji wodociągu wraz z badaniem fizykochemicznym i bakteriologicznym wody,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem i odwiezieniem nadmiaru ziemi na legalne wysypisko,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego poza pasem drogowym,
- utylizacja odpadów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszystkich robót niewymienionych, a które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą SST i przewidzianych do wykonania w ramach dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Przewód wodociągowy - rurociąg wraz z urządzeniami przeznaczony do dostarczenia wody odbiorcom.

1.4.2. Przyłącze wodociągowe – odcinek przewodu wodociągowego łączącego sieć wodociągową z wewnętrzną instalacją wodociągową w nieruchomości odbiorcy wraz z zaworem za wodomierzem głównym.

1.4.3. Studzienka - komora wodociągowa - obiekt na przewodzie wodociągowym, przeznaczony do zainstalowania armatury.

1.4.4. Studzienka wodomierzowa – komora/studnia wodociągowa, przeznaczona do zainstalowania zestawu wodomierzowego.

1.4.5. Studzienka odwadniająca – komora/studnia wodociągowa, przeznaczona do spuszczenia wody z wodociągu.

1.4.6. 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.

1.4.7. Blok oporowy –betonowy blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowymi przemieszczeniami.

1.4.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

SIEĆ WODOCIĄGOWA

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały zastosowane do budowy sieci wodociągowej powinny odpowiadać normom krajowym zastąpionym, jeśli to możliwe, przez normy europejskie lub technicznym aprobatom europejskim. W przypadku braku norm krajowych lub technicznych aprobat europejskich elementy i materiały powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich specyfikacji.

Materiały mające kontakt z wodą do picia muszą posiadać pozytywną opinię Państwowego Zakładu Higieny.

2.2.1. Rury przewodowe

Rury i kształtki powinny posiadać atest PZH (dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną).

Do wykonania sieci wodociągowej stosuje się następujące materiały:

- rury ciśnieniowe z PEHD PN 10 SDR 17, zgodne PN-EN-12201-2. Połączenia rur i kształtek z PEHD wykonywane przez zgrzewanie doczołowe, w uzasadnionych przypadkach przez mufy elektrooporowe i tuleje kołnierzowe.
- rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego klasy C64, zgodne z PN-EN 545. Połączenia rur żeliwnych kołnierzowe. Minimalna grubość ścianki rur żeliwnych – 4,7 mm.

Do połączeń kołnierzowych stosować śruby ze stali nierdzewnej zabezpieczone masą zalewową

Rurociągi i kształtki powinny być jednego systemu i pochodzić od jednego producenta.

2.2.2. Rury ochronne

Jako rury osłonowe stosuje się rury stalowe ze szwem walcowane na gorąco, ogólnego zastosowania wg PN-EN 10224 malowane wewnątrz i zabezpieczone z zewnątrz fabryczną potrójną powłoką PE.

2.3. Beton

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206+A1:2016-12

2.4. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać warunkom normy PN-B-14501.

2.5. Kruszywo na podsypkę

Podsypka może być wykonana z gruntu piaszczystego lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-02481.

2.6. Armatura odcinająca

Jako armaturę odcinającą (przepływ wody) należy stosować:

- zasuwy żeliwne klinowe owalne kołnierzowe z miękkim doszczelnieniem z obudową wg PN-EN 1171.

2.7. Elementy montażowe

Jako elementy montażowe należy stosować:

- złącza kołnierzowe i sprzęgła z żeliwa sferoidalnego oraz łączniki rurowe systemu producenta rur,

2.8. Hydranty

Należy stosować hydranty podziemne z żeliwa sferoidalnego o średnicy nominalnej 80 mm, odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 1074-6.

Hydranty podziemne powinny posiadać demontowalną głowicę.

Kolumna hydrantu z żeliwa sferoidalnego lub stali nierdzewnej chromowo-niklowej lub ocynkowanej ogniowo, trzpień uruchamiający ze stali nierdzewnej, z gwintem walcowanym.

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1 Rury przewodowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej i jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed

działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folia nieprzezroczysta z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Ponadto rury z tworzyw sztucznych 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 PE nie powinna przekraczać 1,5 m.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej, do wysokości

maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

2.9.2. Armatura przemysłowa (zasuwy, nasuwki, kompensatory, hydranty)

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

2.9.3. Skrzynki uliczne, studzienki wodomierzowe

Skrzynki i studzienki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione.

3. SPRZĘT

SIEĆ WODOCIAGOWA

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Zastosowany sprzęt musi zostać zaakceptowany przez inspektora.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zaakceptowany przez inspektora.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- żuraw budowlany samochodowy,
- koparkę podsiębierną,
- spycharkę kołową lub gąsiennicową,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- sprzęt do odwadniania wykopów,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

3.3. Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód beczkowóz,
- przyczepę dłuźycową,
- żurawie samochodowe,
- wciągarkę ręczną,
- spawarkę elektryczną,
- zgrzewarkę do rur PE,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny,
- pojemnik do betonu do 0,75 dm³.

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

4. TRANSPORT

SIEĆ WODOCIAGOWA

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych

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 przepisów o ładowaniu i wyładowywaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej oraz ładować do granic wykorzystania wagonu.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej. 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 lub materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

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.

4.4. Transport skrzynek ulicznych

Skrzynki mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi. Wykonawca zabezpieczy w czasie transportu elementy przed przemieszczeniem i uszkodzeniem. Skrzynki należy łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

4.5. Transport mieszanki betonowej i zapraw

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

4.6. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami, w sposób zabezpieczający je przed nadmiernym zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

4.7. Transport cementu

Wykonawca zapewni transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

5. WYKONANIE ROBÓT

SIEĆ WODOCIAGOWA

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca opracuje plan BIOZ oraz dokona wytyczenia wodociągu i trwale oznaczy ją w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Nadzorowi.

Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad- i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.3. Prace rozbiórkowe

Prace rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa wyłączenia (montażowego) resztek starych budowli, chodników, krawężników, nawierzchni drogowych, ogrodzeń i innych, w stosunku do których zostało to przewidziane w Dokumentacji projektowej lub nakazane przez Nadzór.

Elementy przeznaczone do rozbiórki, znajdujące się w obrębie prowadzonych wykopów, fizycznie usunąć z gruntu. Natomiast istniejące uzbrojenie usytuowane poza obrębem wykopów zamulić piaskiem i zaślepić odcięte końce. Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie.

Wszystkie materiały, stanowiące zagrożenie dla środowiska oraz nie nadające się do powtórnego wykorzystania, takie jak: żeliwo, stal, beton, azbestocement, usunąć z gruntu i wywieźć na legalne wysypisko, celem poddania utylizacji zgodnie z wymogami ochrony środowiska. Dotyczy to szczególnie azbestocementu: przewody azbestocementowe należy traktować jako odpady, zaliczone w myśl Ustawy Prawo Ochrony środowiska, do odpadów lub substancji niebezpiecznych i należy je usuwać zgodnie z tą Ustawą oraz Ustawą o Odpadach. Roboty rozbiórkowe dla rurociągów azbestocementowych powinna prowadzić specjalistyczna firma.

Wszystkie obiekty przewidziane do rozbiórki, wykonane z elementów możliwych do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń i odwiezione w miejsce wskazane przez inspektora. Bezużyteczne elementy i materiały powinny być wywiezione w miejsce wskazane przez inspektora. W przypadku składowania tych materiałów poza pasem wyłączenia Wykonawca powinien uzyskać na to pisemną zgodę właściciela gruntu.

Doły (wykopy) po usuniętych budowlach lub ich elementach, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową będą wykonywane wykopy powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów, należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem, do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

Jeżeli budowle przeznaczone do usunięcia stanowią elementy użytkowanego układu komunikacyjnego (przepusty, nawierzchnie) Wykonawca może przystąpić do prac rozbiórkowych dopiero po zapewnieniu odpowiedniego objazdu.

5.4. Roboty ziemne

Przed rozpoczęciem wykonywania wykopów należy wykonać przekopy próbne w celu zlokalizowania istniejącego uzbrojenia. Istniejące uzbrojenie należy zabezpieczyć i podwiesić na szerokości wykopu.

Wykopy należy wykonać jako otwarte obudowane. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metoda wykonywania wykopów ręcznie lub z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Wszystkie napotkane przewody ziemne 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.

Wykop powinien być zabezpieczony barierą o wysokości 1,0 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wykonawca przed przystąpieniem do prac ziemnych zobowiązany jest do wykonania badań geologicznych gruntu i w zależności od ich wyniku przewidzieć odwodnienie wykopów w przypadku wystąpienia wody gruntowej lub sączeń.

Obniżenie poziomu zwierciadła wód gruntowych w wykopie powinno być dokonane tam gdzie woda gruntowa uniemożliwia lub utrudnia wykonanie wykopu lub posadowienie rurociągu. Przy obniżaniu poziomu wód gruntowych nie może być naruszona struktura gruntu w podłożu. Poziom zwierciadła wód gruntowych powinien być obniżony co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu.

Odwodnienie wykopu musi zabezpieczyć go przed zalaniem sączeniami wody i rozluźnieniem struktury gruntu podłoża.

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- a) górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ścielnie przylegający teren;
- b) powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- c) w razie konieczności wykonany zostanie ciąg odprowadzający wodę na bezpieczną odległość.

5.5. Przygotowanie podłoża

Roboty liniowe wykonywane będą na obszarze zróżnicowanym pod względem warunków gruntowymi w poziomie posadowienia.

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości zgodnie z dokumentacją projektową.

W gruntach gliniastych lub stanowiących zbite ropy należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w dokumentacji projektowej.

5.6. Roboty montażowe

5.6.1. Warunki ogólne

Najmniejsze spadki przewodów powinny zapewnić możliwość spuszczenia wody z rurociągów nie mniej jednak niż 0,1%.

Głębokość ułożenia przewodów przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem powinna być taka, aby jego przykrycie (h_n) mierzone od wierzchu przewodu do powierzchni projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów h_z , wg PN-B-03020 o 0,4 m dla rur o średnicy poniżej 1000 mm.

I tak przykrycie to powinno odpowiednio wynosić:

- w strefie o $h_z = 1,2\text{m}$, $h_n = 1,6\text{ m}$

Ocieplenie odcinków wodociągów, których przykrycie jest mniejsze niż 1,6 m należy wykonać za pomocą płyt ze styroduru o grubości 50 mm.

Dławice w 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.

Wszystkie połączenia skręcane armatury, przewodów i innych elementów sieci wodociągowych należy zabezpieczyć przed korozją i zanieczyszczeniem poprzez zastosowanie odpowiednich taśm ochronnych.

Skrzynki do zasuw zlokalizowane w nawierzchni gruntowej, Wykonawca obetonuje lub obrukuje w promieniu min 0,5 m, zgodnie z dokumentacją projektową.

5.6.2. Wytyczne wykonania przewodów

Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości co najmniej na 1/4 swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniała położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

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.

Połączenie rur należy wykonywać w sposób następujący:

- rury ciśnieniowe z PE poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe,
- kształtki żeliwne kołnierzone przez skręcenie kołnierzy śrubami z podkładką i nakrętką w wykonaniu odpornym na korozję (ze stali ocynkowanej lub nierdzewnej) po uprzednim założeniu uszczelki gumowej pomiędzy łączonymi kołnierzami.

Do wykonywania zmian kierunków przewodu należy stosować łuki, kolana i trójniki w przypadkach, gdy kąt nachylenia w stopniach przekracza następujące wielkości:

- a) dla przewodów z tworzyw sztucznych, gdy kąt odchylenia przekracza wielkość dopuszczalnej strzałki ugięcia przewodu podaną w warunkach technicznych wytwórni,
- b) dla pozostałych przewodów, gdy wielkość zmiany kierunku w pionie lub poziomie na połączeniu rur (złączy kielichowym) przekracza 2° kąta odchylenia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C. Nad wszystkimi przewodami z PE, na poziomie 0,30÷0,50 m powyżej rury, należy układać taśmę sygnalizacyjno-lokalizacyjną koloru niebieskiego o szerokości 20 cm z zatopioną wkładką metalową, z wyprowadzeniem do skrzynek żeliwnych (końcówki zaizolować).

Wszystkie połączenia skręcane armatury, przewodów i innych elementów sieci wodociągowych należy zabezpieczyć przed korozją i zanieczyszczeniem poprzez zastosowanie odpowiednich taśm ochronnych

Rury należy montować zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur.

5.6.3. Izolacje

Rury z tworzyw sztucznych oraz kamionkowe nie wymagają żadnych izolacji.

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem Kontraktu. W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki oraz rury betonowe należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz dwukrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na zimno. W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Izolacja powierzchniowa studzienek powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, przylegającą do zewnętrznej powierzchni ścian i sięgającą 0,5 m ponad najwyższy poziom wód w terenie a połączenia izolacji pionowej i poziomej oraz styki powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej 0,1 m.

Okładziny zabezpieczające izolacje studzienek powinny sięgać co najmniej 0,1 m powyżej izolacji pionowej, a spoiny ich powinny być dokładnie wypełnione.

5.6.4. Wytyczne wykonania rur ochronnych

Rury ochronne należy sytuować pod drogami oraz w miejscach wskazanych w projekcie.

Końce rury ochronnej powinny być usytuowane poza korpusem drogowym w odległości od 1 do 2 m od podstawy nasypu, a w przypadku istnienia rowów odwadniających - poza nimi.

Rura ochronna pod autostradami i drogami ekspresowymi powinna się kończyć w studzienkach lub komorach (w których przewód powinien być przystosowany do demontażu). Zasuwy odcinające powinny znajdować się na zewnątrz studzienek.

Pod pozostałymi drogami rurę ochronną należy zakończyć pierścieniami (manszetami) uszczelniającymi. Pierścienie (manszety) uszczelniające mają za zadanie zabezpieczenie wolnej przestrzeni między przewodem a rurą ochronną przed dostaniem się do jej wnętrza wody lub innych zanieczyszczeń oraz przed wydostaniem się na zewnątrz w niekontrolowany sposób wody pochodzącej z ewentualnej awarii przewodu. Wewnątrz rur ochronnych podeprzeć rury przewodowe max. co 1,5 m płozami z PE. Na końcach rury ochronnej należy zastosować podwójny pas płóz usytuowany 0,15 m od końca rury. Końce rury ochronnej zamknąć manszetą.

5.6.5. Wytyczne wykonania bloków oporowych

Zabezpieczenie przewodu przed przemieszczaniem się w planie i pionie na skutek parcia wody powinno być zgodne z dokumentacją, przy czym bloki oporowe lub inne umocnienia należy umieszczać: przy końcówkach, odgałęzieniach, pod zasuwami, hydrantami, a także na zmianach kierunku:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych przy zastosowaniu kształtek,
- dla przewodów żeliwnych o średnicy powyżej 80 mm i kącie odchylenia większym niż 10°.

Cały blok oporowy powinien być zabetonowany bez przerw roboczych w czasie jednej zmiany.

Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy C20/15.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy C12/15, izolując go od przewodu dwoma warstwami papy.

Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej - do rzędnej spodu bloku - wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego.

5.6.6. Armatura odcinająca

Armaturę odcinającą (zasuwy) należy instalować:

- na węzłach wodociągowych (przy odgałęzieniach),
- na odgałęzieniu do hydrantu,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Zasuwy należy montować w trakcie wykonywania przewodów. Należy je ustawiać na blokach z betonu lub cegieł, przed połączeniem z przewodami. Do montażu kołnierzy stosować śruby z materiału odpornego na korozję lub zabezpieczyć je antykorozyjnie.

Kaptur osłaniający połączenie przedłużenia wrzeciona z właściwym wrzecionem powinien szczelnie przylegać do górnego kołnierza zasuwy lub przepustnicy.

Rura ochronna powinna szczelnie przylegać do kaptura osłaniającego oraz wystawać co najmniej 10 cm nad spód skrzynki ulicznej.

Skrzynka uliczna musi być ustawiona równo z powierzchnią terenu na podparciu z bloczków betonowych lub cegły. Rura ochrona i przedłużenie wrzeciona powinny znajdować się w położeniu pionowym. Skrzynki zasuw i hydrantów podziemnych należy zabezpieczyć przed przemieszczeniem poprzez ich obetonowanie 0,5x0,5 m w trawnikach lub obrukowanie w chodnikach oraz oznakować tabliczkami umieszczonymi na słupkach stalowych.

5.6.7. Hydranty naziemne i podziemne

Hydranty należy umieszczać:

- w terenie zabudowanym w odległości 150 m jeden od drugiego,
- w najniższych (dla odwodnienia) i najwyższych (dla odpowietrzenia) punktach sieci wodociągowej rozdzielczej,
- w innych miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

5.6.8. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji antykorozyjnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej powinna wynosić:

- dla przewodów z rur żeliwnych 0,5 m,
- dla innych przewodów 0,3 m.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-B-02481.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-06050.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Obsypkę technologiczną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do 50 cm ponad wierzch rury. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu. Obsypkę technologiczną z gruntu piaszczystego zagęszczać warstwami 20 cm do 50 cm ponad wierzch rury. Wskaźnik zagęszczenia w tej strefie powinien wynosić $I_s=0,95$ dla odcinków przewodów układanych poza jezdniami; powyżej, dla warstwy zasypu przewodów wodociągowych usytuowanych pod drogami wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi $I_s=0,98$.

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

SIEĆ WODOCIĄGOWA

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.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 wykonać badania mające na celu:

- ustalenie składu betonu i zapraw,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, wyniki badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia inspektorowi do akceptacji.

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 inspektora. Kontrola wykonania polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm,
- badanie obudowy wykopu i zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą opadową i gruntową,
- sprawdzenie zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia w wykopie
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa lub betonu,
- badanie w zakresie zgodności z dokumentacją techniczną i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych lub warunkami technicznymi wytwórni materiałów, ewentualnie innymi umownymi warunkami,
- badanie głębokości ułożenia przewodu, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia przewodu na podłożu,
- badanie odchylenia osi przewodu i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienie,
- badanie zmiany kierunków przewodu i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- badanie wykonania obiektów budowlanych na przewodzie wodociągowym (w tym: badanie podłoża, sprawdzenie zbrojenia konstrukcji, izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją, sprawdzenie przejść rurociągów przez ściany, sprawdzenie montażu przewodów i armatury, sprawdzenie rzędnych posadowienia pokryw włazów oraz sprawdzenie stopni włazowych, otworów montażowych i urządzeń wentylacyjnych),
- badanie szczelności całego przewodu,

- sprawdzenie prawidłowości oznakowania rurociągu,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

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 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm,
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 5 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów 2 cm,
- dopuszczalne odchylenia spadku przewodu nie powinny w żadnym jego punkcie przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 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 100 m powinien być zgodny z p. 5.5.8.

7. OBMIAR ROBÓT

SIEĆ WODOCIAGOWA

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

- demontaż nawierzchni poza zakresem robót drogowych i wykonanie wykopów umocnionych wraz z podłożem w m (metr) długości wykopu,
- montaż wymaganej armatury i uzbrojenia w kpl (komplet)
- wykonanie próby szczelności,
- wykonanie płukania i dezynfekcji sieci,
- dla przewodów z PE ułożenie taśmy sygnalizacyjno – lokalizacyjnej w metrach,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem i odwiezienie nadmiaru ziemi na legalne wysypisko w m (metr) długości wykopu.

Jednostką obmiarową dla komór i studzienek jest 1 kpl (komplet) wraz z armaturą i wyposażeniem.

Jednostką obmiarową dla montażu hydrantu jest 1 komplet.

Jednostką obmiarową dla montażu rur ochronnych jest 1 metr.

Jednostką obmiarową dla demontażu istniejącego wodociągu jest 1m (metr).

Jednostką obmiarową dla demontażu uzbrojenia kolidującego z projektowanymi przewodami jest 1 m (metr).

Jednostką obmiarową dla zakorkowania odcinków sieci wodociągowej istniejącej, niekolidującej z projektowanymi trasami nowych przewodów jest 1 szt (sztuka).

8. ODBIÓR ROBÓT

SIEĆ WODOCIĄGOWA

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami Kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami i przedstawić je do ponownego odbioru.

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,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rurociągów wraz z jego uzbrojeniem, podłożem i rurami ochronnymi,
- próby szczelności odcinków przewodów, płukanie i dezynfekcja,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

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

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m i powinna wynosić: około 300 m dla przewodów z rur żeliwnych i z tworzywa sztucznego bez względu na sposób prowadzenia wykopów, w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych.

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

8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
- badanie szczelności całego przewodu (przeprowadzone przy całkowicie ukończonym przewodzie i otwartych zasuwach - zgodnie z punktem 8.2.4.3 normy PN-B-10725),
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

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 przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej linii wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót,
- zakup, dostawę materiałów i urządzeń do miejsca wbudowania,
- wykonanie robót przygotowawczych, w tym prac rozbiórkowych, przekopy próbne, podwieszenie instalacji obcych,
- wykonanie wykopu w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu, jego odwodnienie i zabezpieczenie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- ułożenie przewodów wraz z montażem armatury i innego wyposażenia,
- ułożenie taśmy sygnalizacyjno – lokalizacyjnej,
- oznakowanie armatury i hydrantów tabliczkami na słupkach,
- wykonanie włączeń do istniejących przewodów,
- przeprowadzenie próby szczelności,
- wykonanie mycia, płukania i dezynfekcji wodociągu wraz z badaniem fizykochemicznym i bakteriologicznym wody,
- zasypanie wykopu wraz z jego zagęszczeniem i odwiezieniem nadmiaru ziemi na legalne wysypisko,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego poza pasem drogowym,
- utylizacja odpadów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------------|--|
| 1. | PN-B-01060 | Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia. |
| 2. | PN-EN 1997-1:2008 | Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne |
| 3. | PN-B-02481:1998 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar |
| 5. | PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania |
| 7. | | Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające |
| | PN-EN 1074-1:2002 | • Część 1: Wymagania ogólne |
| | PN-EN 1074-2:2002 | • Część 2: Armatura zaporowa |
| | PN-EN 1074-3:2002 | • Część 3: Armatura zwrotna |
| | PN-EN 1074-4:2002 | • Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające |
| | PN-EN 1074-5:2002 | • Część 5: Armatura regulująca |
| | PN-EN 1074-6:2002 | • Część 6: Hydranty |
| 8. | PN-EN 1074-6:2009 | Armatura wodociągowa -- Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- |
| 9. | PN-EN 1092-2:1999 | Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Kołnierze żeliwne |
| 10. | PN-EN 1171:2015-12 | Armatura przemysłowa. Zasuwy żeliwne. |

- | | | |
|-----|--------------------------|--|
| 11. | PN-M-74081:1998 | Armatura przemysłowa -- Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych |
| 12. | PN-EN 545:2010 | Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań |
| 13. | PN-EN 197-1:2012 | Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 14. | PN-EN 206+A1:2016-12 | Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 15. | PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 16. | PN-EN 12201-1:2012 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne |
| 17. | PN-EN 12201-2+A1:2013-12 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury |
| 18. | PN-EN 12201-3+A1:2013-05 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki |
| 19. | PN-EN 12201-4:2012 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 4: Armatura |
| 20. | PN-EN 13101:2005 | Stopnie do studzienek włączowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności |
| 21. | PN-B-04492 | Grunty budowlane. Badania własności fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności |
| 22. | PN-EN 933-1:2012 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania |
| 23. | PN-EN 1744-1+A1:2013-05 | Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna |
| 24. | PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 25. | PN-EN 295 | Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej |
| 26. | PN-EN 13244 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej raz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią, Polietylen (PE) |

10.2. Inne dokumenty

- Katalog budownictwa
24. KB4-13.7 (4) Bloki oporowe
KB 4 - 4.11.5 (5) Studzienki wodociągowe dla zasuw

-
25. Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 3. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych