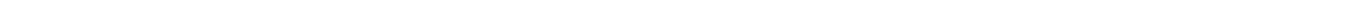


SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST-00.05 Sieć wodociągowa



SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	67
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	67
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	67
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	67
1.4. Określenia podstawowe	67
2. MATERIAŁY	67
2.1. Wymagania dotyczące materiałów.....	67
2.2. Rury	68
2.3. Armatura, kształtki żeliwne i hydranty	68
2.4. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.....	69
2.5. Materiały izolacyjne	69
2.6. Składowanie materiałów.....	69
2.7. Odbiór materiałów na budowie	70
3. SPRZĘT.....	70
4. TRANSPORT	70
5. WYKONANIE ROBÓT	71
5.1. Zasady wykonania robót.....	71
5.2. Roboty przygotowawcze.....	71
5.3. Roboty ziemne – wykopy.....	71
5.4. Przygotowanie podłoża	71
5.5. Roboty montażowe.....	72
5.6. Roboty montażowe –skrzyżowania rur z instalacjami.....	73
5.7. Roboty ziemne – zasypy	74
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	74
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	74
6.2. Kontrola, pomiary i badania.....	75
7. OBMIAR ROBÓT	76
8. PRZEJĘCIE ROBÓT	76
8.1. Ogólne zasady przejęcia robót.....	76
8.2. Badania przy odbiorze	76
8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	76
8.4. Odbiór techniczny częściowy	76
8.5. Odbiór techniczny końcowy.....	77
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	78
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	78

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci wodociągowej wraz z hydrantami i przyłączami.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem odcinka wodociągu. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe,
- budowa hydrantów naziemnych,
- roboty montażowe przyłączy,
- próba szczelności,
- dezynfekcja i płukanie,
- kontrola jakości.

Określenia podstawowe

Sieci wodociągowe. Przewód stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny przeznaczony do transportu i dystrybucji wody pitnej.

Przyłącz wodociągowy. Rurociąg stanowiący połączenie z siecią wodociągową doprowadzony na teren posesji, a docelowo do budynku i zakończony zestawem wodomierzowym, poprzez który możliwe będzie wykonanie podłączenia wewnętrznych instalacji wodociągowych.

Kształtki. Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

Hydrant podziemny, nadziemny. Urządzenie zamontowane na przewodach wodociągowych rozdzielczych służące celom przeciwpożarowym (przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę) lub do płukania sieci.

Skrzyżowania. Miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Materiały muszą być nowe i nieużywane,
- wszystkie elementy sieci wodociągowej (rury, hydrantu, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
 - najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
 - posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze,
- powiadomić Inspektora nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

2.2. Rury

Do budowy sieci wodociągowej należy zastosować rury zgodne z punktem 2.1 niniejszej specyfikacji i dokumentacją projektową.

Rury o parametrach:

- rury przewodowe sieciowe:
 - rury ciśnieniowe z polietylenu twardego (PEHD) wg BN-74/6366-04 [46] i BN-74/6366-03 [45],
 - zaleca się zastosowanie rur polietylenowych, ciśnieniowych PE100 RC SDR17 PN10 o wymiarach rury 110x6,6mm (DN100) i 90x5,4mm (DN80) przeznaczone do przesyłania wody;
 - sposób łączenia: poprzez zgrzewanie elektrooporowe za pomocą muf lub doczołowo, złączki zaciskowe POLYRAC;
- rury przyłączy wodociągowych:
 - zaleca się zastosowanie rur polietylenowych, ciśnieniowych PE80 SDR17,6 o wymiarach rury Ø32x2,3mm (DN25) przeznaczone do przesyłania wody;
 - sposób łączenia: złączki zaciskowe POLYRAC;
- posiadają Aprobata Techniczną;
- Deklaracje zgodności Producenta z normą lub Aprobata Techniczną;
- Atest Higieniczny.

Kształtki. Kształtki z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych z PE100.

Bloki oporowe. Na załamaniach i rozgałęzieniach trasy należy stosować bloki oporowe według BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05.

2.3. Armatura, kształtki żeliwne i hydranty

Armatura, kształtki żeliwne i hydranty według PN-92/M74001, PN-83/M74002, PN-83/H02651, PN-89/H02650, PN-85/H74307:

Armatura:

- Zasuwy kołnierzowe typu E DN80 miękkouszczelniająca zasuwa klinowa z żeliwa sferoidalnego z obudową i skrzynką uliczną; kołnierze zwymiarowane zgodnie z EN 1092-2 (DIN 28605),
- Trójniki żeliwne równoprzelotowe i redukcyjne T, czwórniki kołnierzowe TT oraz zwężki dwukołnierzowe FFR z żeliwa sferoidalnego, epoksydowanego zgodnie z EN 1563, kołnierze zwymiarowane wg EN 1092-2 owiercone standardowo wg DIN 2501 - PN 10
- króćce jednokołnierzowe FW DN100, DN80 (PN-84/H-74101).
- króćce kielichowo-kołnierzowe E-KS DN100, DN80 (PN-84/H-74101)

Zestaw hydrantowy (komplet):

- żeliwny hydrant nadziemny HN 80, sztywny lub hydrant podziemny HP 80;
- łuk kołnierzowy 90° ze stopką DN80 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN545, owiercenie standardowe wg DIN2501 PN10;
- zasuwa kołnierzowa typu E DN 80 miękkouszczelniająca zasuwa klinowa z żeliwa sferoidalnego z obudową i skrzynką uliczną; kołnierze zwymiarowane zgodnie z EN 1092-2 (DIN 28605);
- króciec dwukołnierzowy kształtka FF80 z żeliwa sferoidalnego zgodnie z EN545, owiercenie standardowe wg DIN2501 PN10;
- króciec jednokołnierzowy FW DN80 (PN-84/H-74101).

Przyłącza wodociągowe:

- podłączenie do sieci wodociągowej rozdzielczej należy wykonać za pomocą opaski i nawiertki samonawiercającej do rur ciśnieniowych wraz z zasuwą podziemną z wyprowadzeniem obudowy do zasuwy do skrzynki ulicznej ustawionej na powierzchni terenu w osłonie żeliwnej;
- projektowane odejścia przyłączy należy wykonać z jednego kawałka rury (bez łączeń), a bosy koniec wyprowadzić w rejonie granicy pasa drogowego w widoczny sposób ponad powierzchnię terenu i zaślepić z wykorzystaniem odpowiedniej złączki zaciskowej.

2.4. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-87/B-01100.

2.5. Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowe trwale plastyczne powinny odpowiadać BN-85/6753-02.

2.6. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów z uwzględnieniem wysokości składowania określonej przez producenta. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

Rury przewodowe. Rury z PE produkowane są jako rury w sztangach lub zwojach. Mogą być pakowane pojedynczo lub paletowane w wiązki. Rury wiązane są w pakiety z zastosowaniem drewnianych przekładek. Całość wiązana jest za pomocą taśmy we trzech miejscach w tym przy bosych końcach i kielichach. Końce rur są zabezpieczone zaślepkami (deklami) odpowiedniej średnicy, które powinny być usuwane dopiero w przypadku wykonywania połączenia. Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu na podkładach drewnianych lub z innego materiału nie powodującego uszkodzenia rur, o szerokości nie mniejszej niż 0,1 metra i w odstępach 1-2 metrów. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować. Przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskaniu się lin na rurach. Należy przy tego typu pracach stosować liny miękkie. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

Kształtki, złączki, armatura. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur przewodowych środków ostrożności. Armatura, zabezpieczona przed wewnętrznym zanieczyszczeniem, powinna być składowana w pozycji uniemożliwiającej zbieranie się w niej wody. Armaturę przechowywać zgodnie z instrukcją producenta. Zasuwy i przepustnice powinny być częściowo otwarte lub uchylone.

Kruszywo. Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka wodociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

Cement. Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach. Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

2.7. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

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 Inspektora nadzoru.

3. SPRZĘT

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- żurawie budowlane samochodowe,
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20m³,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kM,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m³
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m³/min.,
- beczkowsy,
- urządzenie do montażu i demontażu rur PVC,
- przyrząd do ukosowania rur,
- obcinarka do rur lub piła z szablonem,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” punkt 4. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

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

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inspektora nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Przy transporcie rur należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,

- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m.

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

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

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana sieć wodociągowa.

5.2. Roboty przygotowawcze

Wytczenie trasy i punktów wysokościowych. – ST-00.01

Usunięcie warstwy humusu. – ST-00.01

Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń. – ST-00.01

Lokalizacja istniejącego uzbrojenia. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia. Przed przystąpieniem do budowy wodociągu należy zabezpieczyć odcinek wodociągu, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

Ocena stanu technicznego budynków. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m od trasy rurociągu, a w przypadku stosowania młota pneumatycznego, dla budynków mieszczących się w odległości mniejszej niż 20 m wykona mury oporowe i sporządzi odpowiednie protokoły.

5.3. Roboty ziemne – wykopy

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-00.02 „Roboty ziemne”.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

Grubość warstwy podsypki dla rur powinna wynosić od 0,10 m do 0,30 m, zgodnie z dokumentacją projektową.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w specyfikacji technicznej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w specyfikacji technicznej nie powinno przekraczać w żadnym punkcie ± 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

W przypadku, gdy dno rurociągu znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inspektorem nadzoru.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych oraz wymaganiami określonymi przez producentów rur.

5.5. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych wodociągowych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy rurociągu od miejsca włączenia do istniejącej sieci do odcinków końcowych. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku między dwoma studzienkami rewizyjnymi (długość około 40 – 50 m).

Przewody należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy z PN-B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. 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. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Każdy segment rur 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. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku 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 $\pm 20\text{mm}$.

Na zmianach kierunku, zgodnie z dokumentacją projektową i normatywami należy zainstalować bloki oporowe. Można zastosować bloki oporowe „gotowe” prefabrykowane lub wykonane przez Wykonawcę na budowie.

W miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej należy zainstalować zasuwę i trójniki oraz hydranty.

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.

Rury przewodowe. Rury należy układać i łączyć oraz uszczelniać zgodnie z instrukcją wytwórcy. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Rury można układać przy temperaturze powietrza od 0°C do $+30^{\circ}\text{C}$. Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym,
- rury należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych z uszczelkami trójwargowymi.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze takie jak:

- przycinanie rur,

- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15°. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenie powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Izolacje rur. Wykonanie połączeń należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu wytwórcy. Izolację rur należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Próba szczelności. Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-10725. Próby szczelności należy dokonywać dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności połączeń. Próbę należy przeprowadzić po ułożeniu przewodu i przysypaniu z podbiciem obu stron rur dla zabezpieczenia przed przesuwaniem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Odcinek poddany próbie nie powinien przekraczać 200m.

Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia.

Wodę do przewodu wodociągowego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie. Odpowietrzenie z kolei dokonuje się przez najwyższy punkt przewodu. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

Dezynfekcja i płukanie. Rurociągi przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu wodą, przy prędkości przepływu dostatecznej do wypłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych. Do płukania używać wody wodociągowej wypuszczając brudną przez hydranty, aż do chwili kiedy wypływająca woda będzie wzrokowo czysta.

Po przepłukaniu rurociągów sieć wodociągową należy poddać dezynfekcji za pomocą wodnego roztworu podchlorynu sodu. Całość tej operacji polega na wprowadzeniu do rurociągu 3% roztworu podchlorynu sodu i utrzymaniu go przez okres 24 godzin. Po tym czasie zachlorowana woda winna być usunięta z sieci hydrantami poprzez doprowadzenie czystej wody i przepłukaniu przewodu.

Po dokonaniu dezynfekcji i przepłukaniu powinna być pobrana próbka wody do analizy pod względem bakteriologicznym przez laboratorium Stacji Sanitarnej-Epidemiologicznej.

5.6. Roboty montażowe –skrzyżowania rur z instalacjami

Obiekty liniowe krzyżujące się z istniejącym uzbrojeniem lub przebiegające w jego sąsiedztwie w odległościach mniejszych od normatywnych należy wykonać w sposób określony w dokumentacji projektowej. Skrzyżowania wykonać bezwzględnie ręcznie, bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

Wszystkie odkrycia linii oraz instalacji, niepotwierdzonych geodezyjnie na mapie należy w trybie pilnym zgłosić Inspektorowi nadzoru oraz właściwemu eksploatatorowi.

Każde skrzyżowanie i zbliżenie przed zasypaniem podlega odbiorowi przez właścicieli odnośnych instalacji.

Przejścia pod drogami publicznymi. Rurociągi prowadzone w drogach publicznych o nawierzchni asfaltowej należy przeprowadzić według dokumentacji projektowej lub w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru. Przejścia pod drogami gruntowymi należy wykonać rozkopem. Należy zastosować się do

zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-00.06 „Skrzyżowania rurociągów z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi”.

Przejścia pod rowami i ciekami. Rurociągi prowadzone w poprzek cieków i urządzeń wodnych należy przeprowadzić według dokumentacji projektowej lub w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru. Przejścia pod dnem należy wykonać bezwykopowo w rurze osłonowej lub. W przypadku stosowania odpowiedniej metody bezwykopowej dopuszcza się rezygnację z zastosowania rury osłonowej po uzyskaniu zgody Inspektora. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-00.06 „Skrzyżowania rurociągów z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi”.

Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi. W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z właścicielem sieci i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne dwudzielne średnicy 100 mm o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach kolizji z liniami napowietrznymi roboty należy prowadzić w odległości 2 m od słupów. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-00.06 „Skrzyżowania rurociągów z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

Skrzyżowania z istniejącymi kablami teletechnicznymi. W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu z właścicielem sieci. Istniejące kable teletechniczne należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną średnicy 100 mm o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-00.06 „Skrzyżowania rurociągów z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi”.

Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi. Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-00.06 „Skrzyżowania rurociągów z drogami, uzbrojeniem podziemnym i przeszkodami naturalnymi”.

5.7. Roboty ziemne – zasypy

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-00.02 „Roboty ziemne”.

Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w dwóch etapach, po wykonaniu próby szczelności:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej o grubości 30 cm;
- etap II - zasyp wykopu gruntem piaszczystym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu.

Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów – optymalnie materiał piaszczysty nowy - Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru.

Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w specyfikacji technicznej „Roboty ziemne” i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Kontrola związana z wykonaniem wodociągu powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997 i PN-B-10736:1999. Wyniki przeprowadzonych

badania 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 przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z dokumentacją projektową wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu, zabezpieczenia przewodu:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie materiałów użytych do budowy następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu obejmuje badanie stanu odcinka rurociągu, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

Badania przed przystąpieniem do robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypek i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

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 specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie szczelności,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

Dopuszczalne tolerancje i wymagania. Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- 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 rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociągu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z punktem 5.7 niniejszej specyfikacji technicznej.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową przewodu wodociągowego jest 1 metr (m) rury oraz 1 szt. armatury danego rodzaju.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1. Ogólne zasady przejęcia robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 niniejszej specyfikacji technicznej dały wyniki pozytywne.

8.2. Badania przy odbiorze

Badania przy odbiorze przewodów sieci wodociągowych powinny być zgodne z wymaganiami PN-B-10725:1997.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają następujące elementy:

- roboty montażowe wykonania rur wodociągowych,
- roboty montażowe armatury i kształtek, itp.,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż 100m.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa ze zmianami i uzupełnieniami naniesionymi na niej w trakcie wykonywania robót.
- Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i pisane do dziennika budowy.

8.4. Odbiór techniczny częściowy.

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać 0,1 m Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od

przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać dla przewodów z tworzyw sztucznych $\pm 0,05$ m,

- zbadaniu prawidłowości wykonania połączeń, w sposób ustalony w dokumentacji,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725:1997. Dotyczy to także przewodów układanych nad terenem o konstrukcji samonośnej i na lub pod konstrukcją nośną.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i armatury, jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci wodociągowej. Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego - częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu wodociągowego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby i sprawdzenia przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8.5. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadaniu zgodności protokołów odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadaniu izolacji cieplnej oraz jej zabezpieczenia dla przewodów wodociągowych układanych nad terenem,
- zbadaniu rozstawu armatury i jej działania,

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu wodociągowego, projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań bakteriologicznych, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego, na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonany przewód sieci wodociągowej. Konieczne jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu wodociągowego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu przewodu wodociągowego zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami),
- doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania- ulicy i sąsiadującej nieruchomości.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonanej i odebranej sieci wodociągowej obejmuje:

- oznakowanie robót;
- dostarczenie materiałów;
- włączenie i wyłączenie sieci wodociągowej;
- ostateczne wyprofilowanie dna wykopu;
- wykonanie podsypki pod kanały;
- ułożenie rur wodociągowych z wykonaniem połączeń;
- wykonanie węzłów i montaż armatury;
- próba hydrauliczna;
- dezynfekcja i badanie wody;
- włączenie do istniejącej sieci wodociągowej;
- ułożenie taśmy sygnalizacyjnej;
- oznakowanie trasy wodociągu i armatury;
- wykonanie zasyпки rurociągów do wysokości wymaganej w specyfikacji technicznej;
- przeprowadzenie pomiarów, prób i badań wymaganych w specyfikacji technicznej;
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji i powykonawczej przebiegu wodociągu;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1]	PN-86-B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
[2]	PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
[3]	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
[4]	PN-EN 512:2000	Wyroby włókno-cementowe - Rury ciśnieniowe i złącza
[5]	PN-EN 545:2000	Rury kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych - Wymagania i metody badań.
[6]	PN-EN 639:1999	Ogólne wymagania dotyczące rur ciśnieniowych betonowanych oraz złączy i kształtek
[7]	PN-EN 640:2000	Rury ciśnieniowe żelbetowe i rury ciśnieniowe żelbetowe ze zbrojeniem równomiernie rozłożonym (bez płaszcza blaszanego) oraz złącza i kształtki
[8]	PN-EN 641:2000	Rury ciśnieniowe żelbetowe z płaszczem blaszanym oraz złącza i kształtki
[9]	PN-EN 642:2000	Rury ciśnieniowe z betonu sprężonego z płaszczem lub bez płaszcza blaszanego łącznie ze złączami i kształtkami oraz specjalne wymagania dotyczące stali sprężającej
[10]	PN-EN-1452-1÷5:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Systemy przewodowe z niezmiękczonego pol(chlorku winylu) (PVC-U) do przesyłania wody
[11]	PN-EN 805	Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dla sieci wodociągowych i ich części składowych
[12]	PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna - Obiekty i elementy wyposażenia - Terminologia
[13]	PN-92/B-01706/Azl:1999	Instalacje wodociągowe - Wymagania w projektowaniu
[14]	PN-81/B-03020	Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednio budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
[15]	PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przew odach wodociągowych

- [16] PN-91/B-10703 Wodociągi - Przewody z rur żeliwnych i stalowych układanych w ziemi - Ochrona katodowa - Wymagania i badania.
- [17] PN-B-10725:1997 Wodociągi - Przewody zewnętrzne - Wymagania i badania
- [18] PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
- [19] PN-84/H-74101 Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- [20] PN-90/H-74105 Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego - Podział i wymiary
- [21] PN-90/H-74107 Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego - Wymagania i badania
- [22] PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem, gwintowane
- [23] PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
- [24] PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.
- [25] PN-72/H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchylki masy.
- [26] PN-85/B-01700 Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- [27] PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- [28] BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [29] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [30] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- [31] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [32] PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- [33] PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- [34] PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
- [35] PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- [36] PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- [37] PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska.
- [38] BN-85/6753-02 Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i polistyrenowy.
- [39] BN-78/6354-12 Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- [40] PN-98/B-12040 Ceramiczne rurki drenarskie.
- [41] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
- [42] PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- [43] PN-98/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- [44] PN-98/B-12037 Cegła kanalizacyjna.
- [45] BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [46] BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- [47] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.12.1996 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie (Dz. U. nr 21/97 poz. 111)
- [48] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980 w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczeniami oraz utrzymania czystości w miastach i wsiach (Dz. U. nr 24/80 poz. 91)
- [49] Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.