

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
BUDOWA SIECI WODOCIĄGOWEJ MAGISTRALNEJ WADOWICE - KLECZA DOLNA
– I ETAP CZĘŚĆ 1, GMINA WADOWICE, POWIAT WADOWICKI, WOJEWÓDZTWO MAŁOPOLSKIE
SST-03.00 – SIEĆ WODOCIĄGOWA

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE	
SIEĆ WODOCIĄGOWA	<u>S-03.00</u>

➤ Spis treści

SST-03.00– SIEĆ WODOCIĄGOWA.....	4
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	5
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	5
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	5
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	5
1.4. Ogólne wymagania robót.....	5
1.4.1. Dokumentacja odbiorowa.....	5
1.5. Określenia podstawowe.....	5
2. MATERIAŁY.....	6
2.1. Wymagania dotyczące materiałów.....	6
2.1.1. Wymagania ogólne:.....	6
2.1.2. Sieć wodociągowa.....	7
2.2. Rury.....	7
2.3. Kształtki.....	7
2.4. Bloki oporowe.	7
2.5. Zasuwy	7
2.6. Hydranty.....	8
2.7. Kształtki i łączniki żeliwne.....	8
2.8. Pozostałe elementy wodociągu:.....	9
2.9. Beton.....	9
2.10. Zaprawa cementowa.....	9
2.11. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.....	9
2.12. Materiały izolacyjne.....	9
2.13. Składowanie materiałów.....	9
2.14. Odbiór materiałów na budowie.....	10
3. SPRZĘT.....	10
3.1. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowych.....	10
4. TRANSPORT.....	11
5. WYKONANIE ROBÓT.....	11
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	11
5.2. Roboty przygotowawcze.....	12
5.2.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.	12
5.2.2. Usunięcie warstwy humusu.	12
5.2.3. Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń.....	12
5.2.4. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.....	12
5.2.5. Ocena stanu technicznego budynków.....	12
5.3. Roboty ziemne – wykopy.....	12
5.4. Roboty montażowe.....	13
5.4.1. Zgrzewanie doczołowe.....	13
5.4.2. Rury ochronne stalowe.....	14
5.4.4. Izolacje rur.....	14
5.4.5. Próba szczelności.....	14
5.4.6. Dezynfekcja.....	14
5.5. Roboty ziemne – zasypy.....	15
5.5.1. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.	15
5.6. Wykonanie przewiertów sterowanych (HDD).....	15
5.7. Wytyczne wykonania wodociągu w pasie drogowym.....	16

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	16
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	17
6.2. Kontrola, pomiary i badania.....	17
6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót.....	17
6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	17
6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania.....	17
7. OBMIAR ROBÓT.....	18
8. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI.....	18
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	18
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	18
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	19

SST-03.00– Sieć wodociągowa.

Kody CPV Opis

45000000-7	Roboty budowlane
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolej; wyrównywanie terenu
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45231110-9	Kładzenie rurociągów
45231111-6	Podnoszenie i poziomowanie rurociągów
45231112-3	Instalacja rurociągów
45231113-0	Pozymowanie rurociągów
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.

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

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu 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 sieci wodociągowej. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe,
- inne roboty montażowe sieciowe,
- odwodnienie wykopów,
- próba szczelności,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

1.4. Ogólne wymagania robót.

Ogólne wymagania robót podano w specyfikacji technicznej SST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.1.

1.4.1. Dokumentacja odbiorowa.

Ogólne wymagania dotyczące dokumentacji odbiorowej podano w specyfikacji technicznej SST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.5.3.

1.5. Określenia podstawowe.

- wodociąg**: zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania i przemysłu w wodę,
- sieć wodociągowa zewnętrzna** – układ przewodów wodociagowych znajdujących się poza budynkiem odbiorców, zaopatrujący w wodę mieszkańców lub zakłady przemysłowe .
- odgałęzienie domowe, przyłącze domowe** – przewód wodociagowy z wodomierzem łączący sieć wodociagową z wewnętrzną instalacją obiektu zasilanego w wodę.
- blok oporowy – betonowy** – blok wykonany w celu zabezpieczenia przewodu przed osiowymi przemieszczeniami
- woda do spożycia przez ludzi** – woda spełniająca wymagania jakościowe określone w RMZ z dnia 19.11.2002 w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi – Dz.U. 203/02 poz. 1718
- ciśnienie dopuszczalne instalacji** – najwyższa wartość statycznego wody w najniższym punkcie instalacji
- ciśnienie próbne**, $p_{\text{próbc}}$ - ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane

jest badanie szczelności

- ciśnienie nominalne PN** – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C
 - temperatura robocza**, t_{rob} – obliczeniowa (projektowa) temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.
 - średnica nominalna (DN lub dn)** – średnica, która jest zaokrąglana liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kielichów, kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach.
 - przewód wodociągowy rozdzielczy, osiedlowy** - przewód przeznaczony do rozprowadzania wody do przyłączy wodociągowych.
 - przyłącze wodociągowe** - przewód przeznaczony do doprowadzania wody do instalacji wodociągowej.
 - zasuwa** - urządzenie służące do zatrzymywania lub uruchamiania przepływu wody zamontowane na sieciach, przyłączach.
 - kształtki** - wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.
 - rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.
 - przeszkody** - obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z polskimi normami PN-87/B-1060 i PN-82/M-01600.

2. MATERIAŁY.

Materiały muszą spełniać wymagania opisane w specyfikacji technicznej SST.00.00 „Wymagania ogólne”

2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- 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.

2.1.1. Wymagania ogólne:

- trwałość wszystkich materiałów - co najmniej 30 lat
- atest konstrukcyjny i PZH
- materiały fabrycznie nowe – nie dopuszcza się stosowania elementów wcześniej używanych w innych inwestycjach

- elementy stalowe i żeliwne na wodociągu należy zaizolować przed korozją, a grunt wokół nich zwapnować
- wymiary i materiał istniejących sieci / przyłączy został określony na podstawie wywiadu branżowego, informacji z działu eksploatacji sieci, informacji właścicieli posesji, aktualizacji geodezyjnej; przed zamówieniem materiałów (złączy, zaślepek itp.) należy zweryfikować wymiary i materiał istniejących rurociągów poprzez wykonanie wykopów kontrolnych
- dobór materiałów przez Wykonawcę robót musi być zatwierdzony przez Zamawiającego (Inwestora)

2.1.2. Sieć wodociągowa.

Zaprojektowano sieć wodociągową:

- rury PE ciśnieniowe łączone metodą zgrzewania o śr. zewn. 90 - 355 mm PE100 RC SDR11 PN16

2.2. Rury.

Sieć wodociągowa na przedmiotowym terenie projektowana jest z rur PE100 RC SDR11 PN16. W miejscach wskazanych w projekcie sieć wykonana zostanie metodą bezwykopową. Wszystkie przewiertki zostaną wykonane rurami PE100 RC SDR11 PN16.

- sztywność obwodowa: PE100
- maksymalne dopuszczalne ciśnienie: PN16
- łączone za pomocą zgrzewów doczołowych lub muf elektrooporowych
- rury klasy RC – warstwa zewnętrzna rury zapewnia odporność na obciążenia punktowe spowodowane ostrymi krawędziami kamieni, co w efekcie nie prowadzi do powstawania rys i spękań (możliwość układania bez podsypki i obsypki)
- atest PZH

2.3. Kształtki.

Kształtki z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych sieci wodociągowej z materiału należy stosować wg norm i zgodne z punktem 2.1 niniejszej specyfikacji i dokumentacją projektową. Kształtki (trójniki, kolana, redukcje, tuleje) do zgrzewania doczołowego – materiał, średnice, wymagania - takie same jak w przypadku rur

2.4. Bloki odporowe.

Na załamaniach i rozgałęzieniach trasy gdy zajdzie taka potrzeba należy stosować bloki odporowe według BN-81/9192-04 i BN-81/9192-05.

2.5. Zasuwy

Zastosowane zasuwy odcinające powinny spełniać następujące wymagania:

- Typ: zasuwa kołnierzowa klinowa
- Średnica: zgodnie z częścią rysunkową
- Medium: woda pitna
- P robocze: max 16 bar (PN16)

- Połączenie: PN16, kołnierzowe
- Korpus: żeliwo sferoidalne
- Wrzeciono: stal nierdzewna
- Zabezpieczenie antykorozyjne: farba epoksydowa (min. 2 warstwy)
- Napęd: Obudowa teleskopowa
- Wyposażenie dodatkowe: skrzynka uliczna do zasuw, płyta podkładowa pod skrzynkę.

Skrzynkę uliczną należy posadawiać na pierścieniu dystansowym. Zasuwę należy posadawiać na betonowej płycie chodnikowej 50x50x5, ułożonej na zagęszczonym gruncie ($I_s > 0,98$). Zasuwę od płyty betonowej należy odseparować 2 warstwami folii budowlanej. Wysokość obudowy teleskopowej dla zasuw należy tak dobrać aby odległość pomiędzy trzpieniem a pokrywą wynosiła min. 16cm.

2.6. Hydranty

Zastosowane hydranty powinny spełniać następujące wymagania.

- Typ: hydrant nadziemny (ppoż.) / podziemny (techniczny)
- Średnica: DN 80
- Medium: woda pitna
- P robocze: max 16 bar (PN16)
- Połączenie: PN16, międzykołnierzowe
- Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne
- Zabezpieczenie antykorozyjne: farba epoksydowa (min. 2 warstwy)
- Wyposażenie dodatkowe:
 - osłona komory dolnej
 - kolano żeliwne dwukołnierzowe ze stopą Dn80 Pn16
- skrzynka do hydrantów (dla hydrantów podziemnych - technicznych)

Hydrant należy posadawiać na betonowej płycie chodnikowej 50x50x5, ułożonej na zagęszczonym gruncie ($I_s > 0,98$). Zasuwę od płyty betonowej należy odseparować 2 warstwami folii budowlanej.

2.7. Kształtki i łączniki żeliwne

W ramach wykonywanej sieci wodociągowej zastosowane zostaną kształtki i łączniki żeliwne:

- króćce 1 i 2-kołnierzowe,
- trójniki redukcyjne kołnierzowe,
- złącza uniwersalne (do rur PE, PVC, stal, żeliwo) na bosy koniec,
- złącza uniwersalne (do rur PE, PVC, stal, żeliwo) 1-kołnierzowe,
- kolana żeliwne ze stopą.

Wszystkie w.w. kształtki i łączniki powinny spełniać następujące warunki:

- Średnica: zgodnie z częścią rysunkową
- Medium: woda pitna
- P robocze: max 16 bar (PN16)
- Połączenie: PN16, międzykołnierzowe

- Wykonanie materiałowe: żeliwo sferoidalne
- Zabezpieczenie antykorozyjne: farba epoksydowa (min. 2 warstwy)

2.8. Pozostałe elementy wodociągu:

- skrzynki uliczne, obudowy teleskopowe – wykonanie standardowe
- rury ochronne ze stali nierdzewnej AISI304
- taśma informacyjna PE z wkładką stalową

2.9. Beton.

Beton hydrotechniczny B-15, B-20 i B-25, B-45, W-4, M-100 powinien odpowiadać wymaganiom PN-62/6738-07.

2.10. Zaprawa cementowa.

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom aktualnym normatywom.

2.11. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.

Na projektowanym wodociągu z rur PE RC nie stosuje się podsypki i obsypki piaskowej. Rury należy zasypać gruntem rodzimym z zagęszczeniem warstwowym.

2.12. Materiały izolacyjne.

Wszelkie izolacje wymagane dla zastosowanych rur powinny zostać wykonane fabrycznie i wg wytycznych producentów.

2.13. 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 sanitarnych i opadowych.

Rury przewodowe.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ściance winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać dopuszczalnej wysokości składowania określonej przez Producenta (Sposób składowania nie może powodować nacisku na rury i ich deformacji). Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą 7 kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Kształtki, złączki, armatura.

Kształtki, złączki, zasuwy i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w magazynach zamkniętych, w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur środków ostrożności.

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/.

2.14. 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 co do ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT.

Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w specyfikacji technicznej SST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

3.1. Sprzęt do wykonania sieci wodociągowych.

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- maszyna do przewiertów sterowanych
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20 m³,
- 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,
- pompy odwadniające, igłofiltry, szalunki, ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej SST.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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 widelkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PE należy przy transporcie 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,
- 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 1 m,
- kształtki, złączki i armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Prefabrykowane bloki oporowe należy transportować samochodami z wykorzystaniem palet lub układając je bezpośrednio na skrzyni samochodu. W celu zabezpieczenia miejsc styku prefabrykatów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz ciągną z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczenie prefabrykatów należy wykonać za pomocą wózka widłowego, dźwigu lub ręcznie.

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.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” SST.00.00 pkt 6.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonane rurociągi.

Ponadto należy stosować się do następujących wytycznych:

- termin rozpoczęcia robót należy zgłosić z dwutygodniowym wyprzedzeniem w Wadowickim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o..
- po zakończeniu prac montażowych przed zasypką wykonanie sieci zgłosić należy w Wadowickim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o., celem dokonania odbioru technicznego przy udziale Inspektora Nadzoru.
- W trakcie przedmiotowej inwestycji Wykonawca we własnym zakresie zapewni obsługę geodezyjną w celu dokładnego zinwentaryzowania sieci oraz późniejszego naniesienia na Mapę Zasadniczą.

5.2. Roboty przygotowawcze.

5.2.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.

Podstawę wytyczenia trasy stanowi dokumentacja projektowa i prawna oraz specyfikacje techniczne.

5.2.2. Usunięcie warstwy humusu.

Usunięcie warstwy humusu wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną SST.01.00 „Roboty przygotowawcze”.

5.2.3. Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń.

Usunięcie elementów dróg, ogrodzeń, itp. wykonać zgodnie ze specyfikacją techniczną SST.01.00 „Roboty przygotowawcze”.

5.2.4. Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia. Przed przystąpieniem do budowy rurociągów należy udrożnić istniejące odcinki wodociągu, do których przewidziano podłączenie projektowanych rurociągów. Istnieje możliwość wystąpienia uzbrojenia nie zinwentaryzowanego w przypadku wątpliwości należy wykonać odkrywki kontrolne na koszt wykonawcy.

5.2.5. Ocena stanu technicznego budynków.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m.

5.3. Roboty ziemne – wykopy.

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną SST.02.00 „Roboty ziemne”.

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza odcinkami, które zostały przewidziane do realizacji metodą bezwykopową

(przewiert sterowany HDD).

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża poprzez 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 odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie o 1 cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1610:2002 i PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. W przypadku, gdy dno przewodu znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inspektorem Nadzoru. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych.

5.4. Roboty montażowe.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Spadki i głębokości posadowienia przewodu powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy rurociągów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Przewody należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10727:1992 oraz zgodnie z wytycznymi producenta rur. Nad rurociągami 30cm wzdłuż ich całej długości należy ułożyć taśmę identyfikacyjną z PE z wkładką stalową.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie. Podczas łączenia rur należy przestrzegać wytycznych instrukcji montażowej opracowanej przez producenta rur.

5.4.1. Zgrzewanie doczołowe.

Zgrzewanie doczołowe polega na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym docięnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Na wytrzymałość połączeń zgrzewanych wpływ mają: czystość łączonych powierzchni, właściwa siła docisku, czas docisku, czas nagrzewania w głąb, czas wyjęcia płyty grzejnej i dosunięcia łączonych powierzchni, czas łączenia, czas chłodzenia, temperatura płyty grzejnej. Zgrzewanie doczołowe umożliwia łączenie rur i kształtek oraz wykonywanie kształtek segmentowych. Jest stosowane na ogół dla średnic od 90 mm. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temp. poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte).

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie 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 ± 20 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.

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.

5.4.2. Rury ochronne stalowe.

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Rury ochronne należy wykonać z rur ze stali nierdzewnej AISI304. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w dokumentacji projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5 % grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć i innych wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

Wprowadzenie rury technologicznej (PE) do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie, luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębnić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinać opaską gumową. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu, aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze. Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe. Przy końcach przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne. Przestrzeń między rurociągiem roboczym, a wewnętrzną ścianką rury ochronnej na wlocie i wylocie z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej i manszetą uszczelniającą na długości nie mniejszej niż 10 cm mierząc od krawędzi rury przejściowej i pierścieniem samouszczelniającym. Rury ochronne należy zaizolować zgodnie z DIN 30672.

Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze przejściowej należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem do rury ochronnej.

5.4.4. Izolacje rur.

Wykonanie połączeń należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu producenta oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4.5. Próba szczelności.

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-10725:1997.

5.4.6. Dezynfekcja.

Przed oddaniem wodociągu do użytku należy przeprowadzić dezynfekcję i płukanie. Dezynfekcję i płukanie sieci wykonać wg wytycznych zawartych w zbiorczej instrukcji MGK z 1966r. Przewody wodociągowe należy napełnić roztworem podchlorynu sodu w ilości 100 g na 1 m³ wody. Po 24 godzinach wypełniony wodą z roztworem chloru wodociąg należy płukać wodą sieciową do momentu wypłynięcia na końcu przewodu wody pozbawionej zapachu chloru. Rury należy płukać wodą pod dużym ciśnieniem przy otwartych hydrantach na końcu wodociągu. Po zakończeniu dezynfekcji i płukania należy pobrać próbki wody do analizy fizyko-chemicznej i bakteriologicznej i otrzymać pozytywną opinię Powiatowej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej na temat przydatności wody do picia.

5.5. Roboty ziemne – zasypy.

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną SST.02.00 „Roboty ziemne”.

5.5.1. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Zasypanie przewodu przeprowadza się etapowo:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodów po próbie szczelności,

etap II - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty według PN-B-02480:1986. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,2-0,4 m 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 SST.02.00 „Roboty ziemne” i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg.

5.6. Wykonanie przewiertów sterowanych (HDD).

Technologia przewiertów sterowanych HDD polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwierceniu do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu zaprojektowanej rury przewodowej. Sterowanie uzyskuje się tylko podczas wykonywania przewiertu pilotażowego.

W głowicy wierzącej umieszczona jest sonda, dzięki której można na bieżąco kontrolować i korygować trasę przewiertu. W razie wystąpienia na trasie urządzeń podziemnych czy przeszkód terenowych jest możliwość ominięcia ich poprzez zmianę kierunku i głębokości wiercenia.

Istotnym czynnikiem warunkującym możliwość wykonania przewiertu sterowanego jest kombinacja dwóch parametrów: długości i średnicy rurociągu.

Zależnie od długości i średnicy rurociągu dobiera się odpowiednie wiertnice. Klasyfikacja

wiertnic pod względem wielkości przedstawia się następująco:

- wiertnice małe - wykorzystuje się do układania rurociągów na dystansie do 120 m. Średnice z reguły nie przekraczają 200 mm.
- wiertnice średnie - mają zastosowanie przy dystansach do 300 m. Maksymalne średnice rur w tej klasie wynoszą 500 mm.
- wiertnice duże - przeznaczone są do układania rurociągów o średnicach do 1200 mm. Zakres wiercenia dochodzi do 2 000 m.

Do ustawienia wiertnicy potrzebne jest stanowisko o długości od 4 m do 10 m w osi przewiertu i szerokości 2 - 4 m w zależności od klasy wiertnicy. Kąt wyjścia utrzymywany jest z reguły w zakresie 20-30%, aby ułatwić późniejsze wprowadzanie rury podczas przeciągania. Dla rur stalowych kąt ten nie przekracza 2% do 4%. W punkcie wyjścia warto przewidzieć miejsce składowania rury. Przed rozwiercaniem należy rurę zgrzać.

a) Przewiert pilotażowy.

Pierwszym etapem przewiertu sterowanego jest wykonanie otworu pilotażowego. Do tego celu służy głowica wiercąca zakończona specjalną płytką sterującą odchyloną od osi głowicy pod kątem 15% - 20%.

W głowicy umieszczona jest sonda, która podaje kąt nachylenia głowicy względem poziomu, głębokość głowicy w stosunku do powierzchni oraz, kąt obrotu sondy czyli dokładne położenie płytki sterującej względem osi wiercenia.

Głowica wiercąca jest tak ukształtowana, że w przypadku równoczesnego obracania i pchania głowicy tor przewiertu jest prostoliniowy. W przypadku, gdy nie obraca się głowicą, a jedynie wpycha ją w grunt, następuje skręt w kierunku zależnym od położenia płytki sterującej.

Przy przewiertach sterowanych, w celu określenia położenia płytki sterującej względem osi wiercenia, operuje się godzinami na tarczy zegara tzn. ustawienie głowicy "na godzinę 12" powoduje odchylenie przewiertu do góry, "na godzinę 6" do dołu, "na godzinę 9" w lewo i "na godzinę 3" w prawo. Przy sterowaniu możliwe są wszystkie ustawienia pośrednie np.: "na godzinę 8" czyli w lewo i w dół. Podczas wykonywania otworu pilotażowego należy pamiętać, że odchylenie trasy przewiertu (sterowanie) nie może przekraczać dopuszczalnego odchylenia żerdzi tj. 6 -10%. Przy pierwszych dwóch żerdziach nie powinno się sterować ze względu na ustawienie żerdzi w automatycznych imadłach do ich skręcania i rozkręcania.

b) Poszerzanie otworu i przeciąganie rurociągu.

Po wykonaniu otworu pilotażowego, głowica wiercąca zostaje zdemonstrowana, a na jej miejsce montuje się odpowiedni rozwiertak. Rozwiercanie może być jednokrotne lub wielokrotne. Jeżeli średnica rury nie jest zbyt duża to bezpośrednio za rozwiertakiem mocuje się rurę. Większość rozwiertaków posiada wbudowany krętlik, który zapobiega obracaniu się rury. W innym przypadku krętlik taki montujemy dodatkowo między rozwiertakiem a wciągana rurą. Jeżeli średnica rury jest znaczna, to podczas pierwszego rozwiercania do rozwiertaka od strony wyjścia montujemy kolejno żerdzie wiertnicze. Po osiągnięciu przez rozwiertak punktu wejścia wiertnicy demontuje się go łącząc ze sobą żerdzie, a po drugiej stronie w punkcie wyjścia montuje się kolejny większy rozwiertak.

Operację rozwiercania powtarza się, aż do uzyskania odpowiedniej średnicy otworu. Rozwiercony otwór powinien być większy od średnicy wprowadzanej rury PE lub HDPE:

- ok. 25% dla długości przewiertów do 100 m
- ok. 35% dla długości 100 m - 300 m
- ok. 50 % dla długości powyżej 300 m.

5.7. Wytyczne wykonania wodociągu w pasie drogowym.

Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z wymogami zarządcy dróg – Gmina Wadowice.

Organizacja ruchu drogowego na czas budowy wodociągu

Projekt organizacji ruchu drogowego wykona i uzgodni z odpowiednimi instytucjami Wykonawca robót budowlanych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” SST.00.00 pkt 7.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normowymi. 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 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 przed korozją.

- Badanie materiałów użytych do budowy rurociągów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i 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 i średnicy, badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie szczelności wykonać zgodnie z normami.

6.2. Kontrola, pomiary i badania.

6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

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 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 odchylenia osi przewodu,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową przebiegu przewodów,
- badanie odchylenia spadku przewodu,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery lub luster,
- sprawdzenie prawidłowości połączenia przewodów,
- sprawdzenie szczelności przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

6.2.3. 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 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 być zgodny z normatywnym.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” SST.00.00 pkt 8.

Jednostką obmiarową przewodu jest 1 metr (mb) . Należy podać rodzaj przewodu, średnice i materiał.

Jednostką obmiarową armatury jest ilość sztuk zamontowanych na sieci. Należy podać rodzaj armatury materiał oraz jej średnicę.

8. ODBIORY ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” SST.00.00 pkt 9.

8.1. Ogólne zasady odbioru 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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania dotyczące podstaw płatności podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” SST.00.00 pkt 9.

SST.03.00 Sieć wodociągowa

Cena 1 mb. wykonanego i odebranego rurociągu obejmuje:

- wprowadzenie czasowej organizacji ruchu drogowego wraz z oznakowaniem,
- opłaty za zajęcie pasa drogowego i/lub torów kolejowych.
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie ewentualnego wzmocnienia gruntu,
- ostateczne wyprofilowanie dna wykopu,
- ułożenie rurociągów,
- inne roboty montażowe sieciowe (w tym przewiert horyzontalny),
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie zasypki rurociągów do wysokości wymaganej w specyfikacji technicznej,
- ułożenie taśmy lokalizacyjnej,
- wykonanie prób szczelności,
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- zakres robót ujęty w pozostałych Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych, z wyłączeniem SST.05.00 Odbudowa nawierzchni dróg i chodników,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Część przepisów podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” SST.00.00 pkt 10.

- PN-86-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1968 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
- PN-EN ISO 1167-1:2007 Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów - Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne - Część 1: Metoda ogólna
- PN-EN ISO 1167-2:2007 Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów - Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne - Część 2: Przygotowanie próbek do badań w postaci rur
- PN-EN ISO 1167-3:2007
- Rury, kształtki i połączenia z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów -- Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne -- Część 3: Przygotowanie elementów.
- PN-EN ISO 1167-4:2007 Rury, kształtki i połączenia z termoplastycznych tworzyw sztucznych

do przesyłania płynów - Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne - Część 4:
Przygotowanie zestawów

- PN-EN ISO 178:2006 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości przy zginaniu.
- PN-EN ISO 6259-1:2003 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie właściwości mechanicznych podczas rozciągania - Część 1: Ogólna metoda badania.
- PN-EN 728:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki z poliolefin - Oznaczanie czasu indukcji utleniania.
- PN-EN ISO 2505:2006 Rury z tworzyw termoplastycznych - Skurcz wzdłużny - Metoda i warunki badania.
- PN-EN 545:2005 Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
- PN-EN ISO 178:2006 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości przy zginaniu.
- DIN 53758 Badania prefabrykatów z tworzyw sztucznych - Krótkotrwała próba ciśnienia szczytowego w rurach.
- DIN ISO 175 Tworzywa sztuczne. Określenie skutków działania ciekłych środków chemicznych włączając wodę.
- PN-EN 12570:2002 Armatura przemysłowa - Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
- PN-EN 19:2005 Armatura przemysłowa - Znakowanie armatury metalowej
- PN-EN ISO 6708:1998 Elementy rurociągów - Definicja i dobór DN (wymiaru nominalnego)
- PN-H-02650:1989 Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury.
- PN-EN 1092-1:2007 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Część 1: Kołnierze stalowe
- BN-81/9192-04 Bloki oporowe prefabrykowane. Warunki techniczne wykonania i wbudowania.
- BN-81/9192-05 Bloki oporowe. Wymiary i warunki stosowania.
- PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10219-1:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10219-2:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- PN-ISO 8062:1997 Odlewy - System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem.
- PN-B-01700:1999 Wodociągi. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- PN-B-06050:1968 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-62/638-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
- BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- PN-B-06250 Beton zwykły.
- PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-B-06711:1979 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
- PN-B-01100:1987 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu.

- PN-B-06712:1986/A1:1997 Kruszywa mineralne do betonu. (Zmiana A1).
- PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
- PN-B-19701:1997/Az1:2001 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności. (Zmiana Az1).
- PN-B-01802:1986 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN-B-01800:1980 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
- PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.
- BN-77/8931-12 Drogi samochodowe - Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY- 1987 r.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie /Dz.U. 2007 nr 86 poz. 579/.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach /tj. Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251 z późn. zm./
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.