

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT
kod CPV – 452331300-8**

Nazwa i adres
projektu:

**Budowa wodociągu PE 225mm wraz z przełączeniem istniejących przyłączy
wodociągowych, na działkach gruntu nr 1087; 1088; 977/4,
ul. Graniczna w Starowej Górze i Górna w Rzgowie
Inwestor: Gmina Rzgów Plac 500-Lecia 22**

Inwestor:

Gmina Rzgów Plac 500-Lecia 22

Projektant:

inż. Roman Kostyła Łódź ul. Zakładowa 55/12

Wodociąg i przyłącza wodociągowe.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem tej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową wodociągu i przełączeniem przyłączy wodociągowych do budynków mieszkalnych i odgałęzień wodociągów rozdzielczych zlokalizowanych na odcinku ulic Graniczna w Starowej Górze i Graniczna w Rzgowie na działkach gruntu nr 1087; 1088; 977/4.

1.2. Zakres rzeczowy robót objętych specyfikacją techniczną.

Długość sieci wodociągowej z rur Ø 225 PVC wynosi: 2.573,44m
Ilość przełączy wodociągowych - 15 szt
Ilość hydrantów pożarowych d=80mm nadziemnych - 29 szt
Ilość zasuw sieciowych d= 200 mm - 23 szt

W zakres robót objętych specyfikacją wchodzi:

1.2.1 Roboty przygotowawcze

- obsługa geodezyjna, odwodnienie terenu i wykopów

1.2.2 Roboty podstawowe

- wykonanie wykopów o ścianach pionowych wraz z umocnieniem i szerokoprzestrzennych ze skarpą
- wykonanie podłoży pod przewody wodociągowe i obsypki
- wykonanie bezwykopowych przejść podziemnych dla przeprowadzenia przewodów
- ułożenie przewodów wodociągowych
- montaż niezbędnej armatury wodociągowej, w tym przeciwpożarowej
- przełączenia końcówek przebudowanej sieci wodociągowej i przyłączy do czynnej sieci
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu
- wywóz nadmiaru gruntu samochodami samowyładowczymi na wskazane miejsce.

1.2.3 Roboty tymczasowe

- zabezpieczenie ścian wykopów

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe przyjęte w Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. z późn. zmianami, w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie oraz odpowiednich normach branżowych:

1.3.1 Wodociąg – odcinek zewnętrznej sieci wodociągowej, rozdzielczej, doprowadzającej wodę do picia i potrzeb gospodarstw domowych, oraz do celów ochrony przeciwpożarowej.

1.3.2 Przyłącze wodociągowe – odcinek zewnętrznego wodociągu, od zasuw odcinającej na odgałęzieniu, do zespołu wodomierza, w studziencie zewnętrznej, lub w budynku

1.3,3 Hydrant pożarowy – urządzenie wodociągowe, zamontowane na wodociągu i przeznaczone do czerpania wody do celów gaszenia pożaru. Urządzenie podziemne lub nadziemne.

1.3.4 Zasuwa – podziemne urządzenie sieciowe do odcinania dopływu wody do położonych za nim od-cinków wodociągu i przyłączy wodociągowych, wyposażone w obudowę z pionowym kluczem do obra-cania zawieradłem urządzenia, z poziomu terenu.

1.3.5 Wodomierz – urządzenie do pomiaru ilości wody pobieranej z przyłącza wodociągowego, zamontowane w studzience wodomierzowej, wewnątrz lub na zewnątrz budynku, lub na ścianie wewnętrznej w budynku, w ogrzewanym i oświetlonym pomieszczeniu posiadającą podłogowy odpływ ścieków.

1.3.6 Studzienka wodomierzowa – miejsce zamontowania wodomierza do pomiaru ilości wody pobieranej z wodociągu.

1.3.7 Zawór antyskażeniowy: - urządzenie służące do ochrony jakości wody do picia w sieci wodociągowej, uniemożliwiającej wtórne zanieczyszczenie tej wody od strony instalacji

1.3.8 Woda do picia - woda do picia to woda, która jest odpowiednia do spożywania przez ludzi i spełnia odpowiednie przepisy zgodne z dyrektywami UE i Polskimi Normami

2. Informacje o terenie budowy.

2.1 Informacje ogólne.

Terenem budowy jest pas pobocza dróg gminnych w miejscowościach Starowa Góra i Rzgów. Szerokość poboczny wynosi od 1,0 do 2,5 m. W poboczu ul. Granicznej oraz na odcinku ok. 700 m pobocza ul Górnej od południowego jej końca, istnieją oraz są zaprojektowane elementy uzbrojenia podziemnego, takie jak wodociąg, kanalizacja sanitarna kable elektryczne i telekomunikacyjne. Na tych odcinkach teren budowy wodociągu graniczy z częściowo okrawężnikowaną nawierzchnią asfaltową i tłuczniową z jednej, a ogrodzeniami działek prywatnych właścicieli, z drugiej strony. Deniwelacja terenu ok. 4 m na odcinku ok. 2,5 km. Spadek terenu równomierny. Pobocze nieutwardzone, z wyjątkiem kilku wjazdów do posesji, wykonanych z betonu, kostki brukowej i płyt. Ważniejsze skrzyżowania projektowanego wodociągu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym: w ul. Granicznej skrzyżowanie z wodociągiem magistralnym D= 2200 mm, w ul. Górnej skrzyżowanie z gazociągiem wysokiego ciśnienia D 300mm i z wodociągiem magistralnym d=2200mm.

2.2 Organizacja robót budowlanych

Organizacja robót na placu budowy powinna być opracowana w formie projektu tymczasowej organizacji ruchu i przedstawiona zarządcy drogi do uzgodnienia. Roboty prowadzone w pasie drogi nie mogą stanowić zagrożenia dla ruchu pojazdów i przejścia pieszych. Lokalizację zaplecza budowy oraz miejsce składowania materiałów budowlanych, odpadów oraz odwozu nadmiaru ziemi oraz należy uzgodnić z Zleceniodawcą. Miejsce to powinno być wyznaczone poza pasem drogowym. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za należyłą jakość robót, zgodność z dokumentacją projektową, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Wodociągowych, (oprac. COB-RTI INSTAL), poleceniami Inspektora nadzoru oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

2.3 Bezpieczeństwo i higiena pracy. Ochrona przeciwpożarowa na budowie.

Wykonawca przy realizacji robót jest zobowiązany do przestrzegania przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy. Kierownik budowy, zgodnie z art. 21a ustawy Prawo budowlane, jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie (przed rozpoczęciem budowy), planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, zwanego „planem bioz” na podstawie „Informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” sporządzonej przez projektanta (załącznik do projektu). „Plan bioz” należy opracować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu i ochrony zdrowia (dz. U Nr 120 poz. 116), uwzględniając również wymagania określone w rozporządzeniach Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U Nr 47 poz. 401) oraz Ministra Pracy i polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650). Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa, a także zapewni wyposażenie w urządzenia socjalne oraz odzież wymaganą dla personelu zatrudnionego na placu budowy. Wykonawca zabezpieczy i będzie stale utrzymywał wyposażenie w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami odpowiednich przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.4 Ochrona środowiska

Wykonawca będzie podejmował działania, aby stosować się do, przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Będzie unikał szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczeń powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników powodowanych działalnością przy wykonywaniu robót budowlanych. Odpady wytworzone na budowie są własnością Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany zagospodarować i utylizować wytworzone odpady.

3. Wykonanie robót wodociagowych

3.1 Informacje ogólne

Roboty powinny być prowadzone zgodnie z dokumentacją robót opracowanych dla konkretnego zadania.

W skład takiej dokumentacji powinny wchodzić:

- Projekt Budowlany, opracowany zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. - „W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2003r., Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia, dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- Projekt Wykonawczy w zakresie wynikającym z Rozp. Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072), zawierający plan realizacyjny, wyczerpujący opis techniczny, szczegółowe obliczenia i niezbędne rysunki techniczne na podstawie których możliwe jest prawidłowe wykonanie zaprojektowanego przedsięwzięcia.
- Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. „W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego” (Dz. U. z 2004r. Nr 202, poz. 2072),
- Dziennik Budowy prowadzony zgodnie z Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. „W sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia” (Dz. U. z 2002r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- Dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004r. „O Wyrobach Budowlanych” (Dz. U. z 2004r. Nr 92, poz. 881),
- Protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- Projekt powykonawczy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994r. tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

3.2. Roboty przygotowawcze

Zamawiający przekaze wykonawcy teren budowy na zasadach i w terminie określonym w umowie o wykonanie robót, wraz wytyczoną trasą wodociągu, chyba że strony umówią się że wytyczenia dokona Wykonawca robót.

Wykonawca w czasie trwania budowy powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej, w tym istniejące na terenie instalacje naziemne i podziemne np. kable telefoniczne, światłowody, sieci energetyczne, znaki geodezyjne zaznaczone na planie sytuacyjnym i wskazane Wykonawcy przy przekazywaniu placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do szczegółowego oznaczenia instalacji i urządzeń, zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem, a także spełnienia warunków uzgodnionych z dostawcami mediów i do natychmiastowego powiadomienia właściciela instalacji i urządzeń, jeżeli zostaną przypadkowo uszkodzone w trakcie realizacji robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za szkody w instalacjach i urządzeniach naziemnych i podziemnych pokazanych na planie zagospodarowania lub wskazanych przez właściciela, spowodowane w trakcie wykonywania robót budowlanych.

3.3 Materiały do budowy wodociągu i przyłączy wodociągowych

Wszystkie użyte do budowy materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.(z późn. zmianami).

Materiały stosowane w sieciach wodociągowych powinny być tak dobrane, aby ich skład a także wzajemne oddziaływanie nie powodowały pogorszenia jakości wody oraz zmian powodujących obniżenie trwałości sieci.

Zgodnie § 8 ust. 3 rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 r w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. nr 203 poz.1718) rury , kształtki, armatura i każdy inny zastosowany materiał użyty w instalacjach i urządzeniach służących do uzdatniania i przesyłania wody winne uzyskać zgodę właściwego Państwowego Powiatowego Inspektora Sanitarnego wydaną na podstawie atestu higienicznego Państwowego Zakładu Higieny Rury i kształtki wodociągowe z PE winny spełniać wymogi normy PN-EN 12201-2:2004. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen.- Część 2: Rury. Każda partia dostarczonych rur na budowie powinna być deklaracją zgodności lub aprobatę techniczną a każda rura lub kształtka winna być oznakowana zgodnie z normą.

Rury i kształtki żeliwne muszą spełniać warunki określone w normach: PN – EN 545, PN – EN 12954.

Armatura stosowana w budowie sieci i przyłączy z żeliwa i innych materiałów winna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez COBRTI INSTAL lub deklarację zgodności.

Na przewodach wodociągowych powinna być zamontowana armatura z żeliwa sferoidalnego o nominalnym ciśnieniu nie niższym niż 1,0 MPa (10,0 bar) – wszystkie zasuwy (sieciowe i na przełączeniach),powinny być kołnierzowe z miękkim uszczelnieniem klina.

3.4 Składowanie materiałów

Rury z polietylenu można składać na otwartym powietrzu w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż - 5° C, zabezpieczając je przed promieniami słonecznymi i opadami.

Podłoże, na którym składowane są rury, musi być równe, tak by rura była podparta na całej długości, wysokość stosu rur nie może przekroczyć 1m.

Armaturę należy składać w pomieszczeniach zamkniętych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Szczeliwo, łączniki, kołnierze im inne materiały pomocnicze należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w skrzyniach lub pojemnikach.

3.5 Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych.

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m
- wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe ni. 1m,
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie, wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie miękkich podkładek pod twarde i ostre elementy skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
- według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia od -5°C do +30°C.

3.6 Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych, w odrębnym opakowaniu. Zaleca się transport w oryginalnych opakowaniach wykonanych przez producenta. Rozpakowanie elementów należy wykonać dopiero na placu budowy.

3.7 Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki 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. folią nieprzezroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszania. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3m, 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. 10cm, grubości min. 2,5cm i rozstawie co 1-2m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2m.

3.8 Składowanie armatury

Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej ni. 0°C. W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodująco. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

3.9 Sprzęt. Transport.

Wykonawca powinien dysponować minimum następującymi środkami sprzętowo-transportowymi:

- maszyna do przewiertów poziomych	1 szt
-koparka podsiębierna o poj łyżki min 1,0 m ³	2 szt
-spycharka kołowa lub gąsienicowa o mocy min. 74 KM	1 szt
-samochód samowładowczy 5 t	2 szt
-samochód skrzyniowy 5 -10 t	1 szt
-żuraw samochodowy 6-10 t	1 szt
-zagęszczarka spalinowa min 200 kg	2 szt
-pompa przeponowa z silnikiem. spalinowym do wody zanieczyszczonej	1 szt
-pompa ręczna do prób ciśnieniowych	1 szt
-niwelator budowlany z łąką mierniczą	1 szt

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt i środki transportowe używany do robót powinny być pod względem typów i ilości zgodne ze specyfikacją, techniczną, ofertą Wykonawcy i powinny być zaakceptowany przez Inwestora. Również w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach, sprzęt i środki transportu powinny być przed użyciem uzgodnione i zaakceptowane przez Inwestora.

Sprzęt i środki transportu stosowane do wykonania robót muszą być utrzymywane w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące ich użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu i środków transportu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu lub środków transportu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu lub środka transportu.

Wybrany sprzęt lub środek trans-ortu po akceptacji, nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

3.10 Roboty ziemne

Podczas wykonywania robót należy prowadzić stały dozór nad pracami ziemnymi, zwłaszcza pod kątem bezpieczeństwa szalunków oraz niedopuszczenia do upłyniania się ścian i dna wykopu. Roboty ziemne prowadzić ręcznie lub mechanicznie. W miejscu dużego zagęszczenia uzbrojenie podziemnego oraz w pobliżu obiektów budowlanych prace ziemne należy wykonywać ręcznie. Przyjęto wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych, umocnionych, ze ścianami pionowymi. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Szerokość wykopu uwarunkowana jest

zewnątrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4m jako zapas potrzebny na umocnienie ścian. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być częściowo wywieziony przez Wykonawcę, a w jego miejsce należy przywieźć piasek do wykonania podłoża i obsypki rurociągów.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić nie mniej niż określa to decyzja zarządcy drogi.

3.11 Roboty montażowe

Przed przystąpieniem do montażu sieci wodociągowej z tworzyw sztucznych należy:

- wytyczyć miejsca ułożenia rur, kształtek i armatury,- przygotować wykop wąskoprzestrzenny pod prze- wody, oczyścić dno wykopu, zagęścić podsypkę,
- przygotować wykopy pod studzienki.

- wykonać wykopy dla sieci wodociągowej i przyłączy na planowanych odcinkach

a) wykop otwarty dla przewodów sieci wodociągowych należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736. Wykop ten powinien mieć ustaloną:

- szerokość uwzględniającą średnicę przewodów,
- głębokość,
- system oszalowania: poziomy, pionowy, prefabrykowany, mieszany,
- kształt wykopu: ściany pionowe lub ze skarpa,
- rodzaj podłoża: naturalne lub wzmocnione,
- sposób zagęszczenia obsypki i zasypki przewodu,
- zabezpieczenie od obciążenia ruchem kołowym,
- poziom wody gruntowej,
- występowanie innych przewodów w tym samym wykopie.

b) Stateczność wykopu wykonanego zgodnie z PN-B-10736 powinna być zabezpieczona poprzez:

- zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian,
- utrzymania odpowiedniego nachylenia skarp wykopów nieoszalowanych. Dopuszcza się

niestosowa-nie oszalowania wykopów o głębokości w gruntach skalistych litych – 4 m, w gruntach bardzo spoistych zwartych – 2 m, w pozostałych gruntach 1 m pod warunkiem, że nie występują wody gruntowe a teren przy wykopie nie jest obciążony nasypem w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. Jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu odbywa się komunikacja, powinna być zastosowana odpowiednia obu-dowa. To samo dotyczy wykopów jeśli w obrębie klina odłamu ścian wykopu znajdują się fundamenty bu-dowli posadowionych powyżej dna wykopu.

c) Jeżeli istnieje potrzeba wchodzenia między ściankę rury a ścianę wykopu lub jego szalunek, należy tam zapewnić przestrzeń roboczą, której minimalną wielkość podano w tablicy poniżej. Jeśli nie ma po-trzeby wchodzenia między przewód a ściany wykopu, minimalna szerokość wykopu może być zmniejszona.

średnica nominalna rury	minimalna wielkość przestrzeni roboczej
Dn 350	0,25 m
350 < Dn < 700	0,35 m
700 < Dn < 1200	0,45 m
Dn > 1200	0,50 m

d) Wydobytą grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub być wywieziony na odkład.

e) Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-B-03020. Grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zасыpkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z pkt 8 normy PN-B10736.

f) Spadek dna wykopu powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Grunt dna wykopu nie powi-nien być naruszony. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod kołnierze.

g) Podczas montażu przewodu wykop powinien być odwodniony. Dno wykopu powinno być suche.

h) Podłoże naturalne lub wzmocnione powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektowa. Szerokość obsypki powinna być równa szerokości wykopu. Minimalna grubość zasypki wstępnej powinna wynosić 15 cm powyżej wierzchu rury. Dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni.

i) W zależności od rodzaju gruntu powinny być stosowane następujące rodzaje przygotowania podłoża:

- bez podsypki z przewodami ułożonymi bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu

- z podsypką wynoszącą 10 cm w normalnych warunkach gruntowych i 15 cm w gruncie skalistym i twardym. W sytuacji gdy nośność dna wykopu jest niewystarczająca, np. w gruntach niestabilnych, do których zalicza się torf lub kurzawkę, powinno być stosowane podłoże wzmocnione, takie jak: piasek, żwir, beton lub konstrukcje wykonane z pali z belkami poprzecznymi. Podłoża powinny spełniać wymagania pkt. 5 normy PN-B-10736.

j) Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

Rurociągi należy montować na uprzednio przygotowanym podłożu, w odwodnionym wykopie, stosując się ściśle do wytycznych podanych przez producenta rur.

a) Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być sprawdzone przed montażem czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Rury, kształtki, uszczelki i armatura powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających im czystość. Rury, kształtki i armatura powinny być zabezpieczone przed wewnętrznym zanieczyszczeniem.

b) Przy zmianie kierunku i na odgałęzieniach przewodów powinny być stosowane kształtki producenta rur.

c) Do zabezpieczenia przed rozsunieniem rur kielichowych, na zmianach kierunków, na końcówkach przewodów, na odgałęzieniach powinny być stosowane: bloki oporowe, kotwienia, opaski łączące złącza kielichowe. Bloki oporowe powinny być oparte o nienaruszony grunt. Dla rur polietylenowych łączonych doczołowo lub elektrooporowo oraz połączeń kołnierzowych skręcanych na śruby nie wymaga się bloków oporowych.

d) Na terenach o znacznym spadku powinno być przewidziane zabezpieczenie przed przemieszczaniem rur.

e) Przewody powinny być ułożone zgodnie z projektem z zachowaniem odchylenia w planie i spadku z dokładnością :

- tworzywa sztuczne – w planie 0,10 m, spadku 0,05m

- pozostałe – w planie 0,02 m, spadku 0,02 m.

Odchylenia spadku nie mogą powodować spadku przeciwnego lub zmniejszenia jego do zera na odcinku przewodu.

f) Dla rur PE powinny być stosowane złącza:

- zgrzewane doczołowo

- zgrzewane elektrooporowo

- specjalne, pozwalające na połączenie rur z różnych materiałów

g) Montaż przewodów powinien być wykonywany zgodnie z wymaganiami PNB-10736 w temperaturach powietrza ustalonych w instrukcji montażu producenta rur.

h) Przejścia przewodów przez przeszkody terenowe powinny przebiegać najkrótszą drogą możliwie pod kątem prostym w stosunku do przeszkody. Przejścia przez przeszkody powinny być wykonane :

- w rurze ochronnej,

- przeciskiem lub przewierciem,

- w galerii,

- jako konstrukcja samonośna,

- na lub pod konstrukcją nośną.

i) Przewody wodociągowe przebiegające poprzecznie pod drogą nie powinny zmniejszać stateczności i nośności podłoża oraz nawierzchni drogi a także naruszać skrajni drogi. Dla dróg zbiorczych, lokalnych, dojazdowych dopuszcza się przejścia bez stosowania rur ochronnych.

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 12201-1-4:2004.

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe.

Przed zgrzewaniem końcówki elementów łączonych powierzchnie zewnętrzne powinny być splanowane, oczyszczone skrobakiem z utlenionej warstwy PE, ponadto powierzchnie łączone winny być odtłuszczone spirytusem.

Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i złączek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie do siebie, z zadaną siłą i w odpowiednim czasie, bez stosowania dodatkowego materiału.

W połączeniach zgrzewanych elektrooporowo stosowane są złączki polietylenowe zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia z powierzchnią boczną rury, bosym końcem rury lub złączki segmentowej po odpowiednim ustabilizowaniu i dociśnięciu wzajemnym elementów. Zgrzewanie odbywać się może tylko przy użyciu kalibrowanych maszyn, przez przeszkolonych pracowników, zgodnie z zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru procedurami zgrzewania.

Połączenia mechaniczne zaciskowe wykonuje się za pomocą złączek, które zaciskane są na końcówkach rur. Połączenia te mają zastosowanie do przyłączy wodociągowych, o średnicach do 110mm. Połączenia rur z PE z rurami z innych materiałów oraz armaturą kołnierzową wykonuje się za pomocą złączek kołnierzowych. Kołnierze tych złączy, po stronie rurociągu polietylenowego, wykonane są w postaci króćca z polietylenu z wkładką metalową zatopioną w kołnierzu. Króciec jest połączony z rurą polietylenową poprzez zgrzewanie elektrooporowe lub doczołowe a następnie „dociągnięty” z użyciem luźnego żeliwnego kołnierza żeliwnego, uszczelki i śrub, do kołnierza zasowy lub innej złączki.

3.11.1 Uzbrojenie sieci wodociągowej

Na przewodzie wodociągowym, zgodnie z Warunkami Technicznymi Przebudowy Wodociągu znak: GZWIK/WT/105/2010 wydanymi przez Gminny Zakład Wodociągów i Kanalizacji w Rzgowie ul. Stawowa 11 należy zamontować armaturę o minimalnym ciśnieniu nominalnym 1 MPa służącą do regulacji i zamknięcia przepływu wody oraz poboru wody na cele przeciwpożarowe. Warunki Techniczne oraz projekt budowlany wykonawczy jednoznacznie określają rodzaj i typ armatury oraz jej rozmieszczenie w sieci wodociągowej.

Hydranty przeciwpożarowe nadziemne powinny być montowane na odgałęzieniu (trójnik). Przed hydrantem należy zamontować zasuwę kołnierzową z żeliwa sferoidalnego umożliwiającą odcięcie dopływu wody do hydrantu. Minimalna odległość pozioma od hydrantu nadziemnego do zasowy powinna umożliwiać obrót ramionami klucza zasowy hydrantowej, przy jej otwieraniu z poziomu terenu. Skrzynki do zasuw, nawierteł i hydranty ppoż. powinny być umocnione prefabrykowanymi płytami betonowymi i oznakowane tabliczkami na słupkach betonowych lub stalowych. Główki hydrantów powinny wystawać 1 m ponad otaczający je teren. Hydranty powinny być pomalowane na kolor czerwony.

4. Kontrola jakości robót

Kontrola i badania w trakcie robót i odbioru .

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien sprawdzić:

- punkty wytyczenia geodezyjnego trasy
- zgodność uwarstwienia i kategorii gruntów oraz poziomu wody gruntowej z wynikami badań geologicznych gruntu, załączonych do projektu budowlanego wykonawczego
- ustalić i uzgodnić z władającym terenem metody odwodnienia i miejsce odprowadzenia wód

b) Kontrola w trakcie robót winna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych(reperów roboczych) z dokładnością odczytu do 1 mm,
- sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie podłoża naturalnego w dniu wykopu, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonym w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża
- badanie metody montażu i połączeń elementów sieci wodociągowej
- badanie robót w zakresie zgodności z dokumentacją projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
- badanie warstwy obsypki (nadsypki) przewodu,
- badanie zasypki przewodu gruntem , do powierzchni terenu, poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw.

5. Próby szczelności. Odbiory

Wodociąg i przyłącza poddać płukaniu i próbie szczelności wodą o nadciśnieniu 10 bar. Wodociąg do próby powinien być przysypany gruntem.

Należy przeprowadzać odbiory częściowe odcinków montażowych (od węzła do węzła) przed zasypaniem, a po wykonaniu całości robót i spełnieniu wszystkich warunków technicznych zawartych w projekcie budowlanym, niniejszej specyfikacji i innych obowiązujących normach i wytycznych technicznych wykonania i odbioru robót wodociągowych, dokonać komisyjnego odbioru końcowego zadania.

Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z PN-B-06050:1999 i zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”.

Niezbędnymi dokumentami - załącznikami do odbioru końcowego powinny być między innymi : projekt powykonawczy wodociągu i przyłączy, inwentaryzacja geodezyjna robót, pozytywne wyniki badań wody pod względem fizykochemicznym i bakteriologicznym, protokoły z prób działania zasuw i hydrantów przeciwpożarowych.

Protokół końcowy odbioru robót sporządzić należy w formie pisemnej.

6. Obmiar robót

Jednostki i zasady obmiaru robót sieci wodociągowej:

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączoną do niej szczegółową specyfikacją techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Długość rurociągów sieci zlokalizowanej w pasie drogowym należy liczyć od włączenia do miejskiej sieci do granicy z działkami prywatnymi. Długość oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów z podziałem według od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury, z wyjątkiem armatury kołnierzej. Długość rurociągów w obojętnościach elementów konstrukcyjnych i kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów. Elementy i urządzenia instalacji, jak zasuw, hydranty, liczy się w sztukach lub kompletach. Próbie szczelności ustala się dla całkowitej długości rurociągu z uwzględnieniem podziału według średnic.

7. Podstawa płatności

Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót budowlano-montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez Zamawiającego lub:

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci i przyłączy wodociągowych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych,
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- doprowadzenie terenu po budowie przewodów wodociągowych do stanu pierwotnego.
- zagospodarowanie i utylizacja odpadów na koszt Wykonawcy robót.

8. Przepisy związane

- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz.881),
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz. U. Nr 72/01 poz. 747),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ze zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych użytkowania budynków mieszkalnych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich stosowania (Dz. U. 2004 nr 249, poz.2497 2004.12.24),
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie oceny zgodności wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w cenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznaczeniami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U.2003 Nr 120 poz. 1133),
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 29 marca 2007r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. 2007 Nr 612 poz. 417),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21 kwietnia 2006r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2006 Nr 80, poz. 563),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ze zmianami (Dz. U. Nr 129/97 poz.844),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004r. w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 169, poz.1650),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. -w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. -w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. -w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. -w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania,
- PN-B-06050: 1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- PN-92/B-01707 Wymagania w projektowaniu,
- PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników,
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych -Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Kanalizacji.
- PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę --Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- PN-EN 805:2002/Ap1:2006 Zaopatrzenie w wodę --Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- PKN-CEN/TS 13244-7:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią --Polietylen (PE) --Część 7: Zalecenia do oceny zgodności

- PKN-CEN/TS 13244-7:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią --Polietylen (PE) --Część 7: Zalecenia do oceny zgodności
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja --Urządzenia i sieć zewnętrzna --Oznaczenia graficzne
- PN-EN 14801:2006 (U) Warunki klasyfikacji wyrobów przeznaczonych do sieci wodociągowych i kanalizacyjnych ze względu na ciśnienie
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne --Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych --Warunki techniczne wykonania
- PN-EN 1717:2003 Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach wodociągowych i ogólne wymagania dotyczące urządzeń zapobiegających zanieczyszczeniu przez przepływ zwrotny
- PN-EN 1074-6:2005 (U) Armatura wodociągowa --Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 6: Hydranty
- PN-EN 1074-5:2002 Armatura wodociągowa --Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 5: Armatura regulująca
- PN-EN 1074-4:2002 Armatura wodociągowa --Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 4: Zawory napowietrzająco - odpowietrzające
- PN-EN 1074-3:2002 Armatura wodociągowa --Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 3: Armatura zwrotna
- PN-EN 1074-2:2002 Armatura wodociągowa --Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 2: Armatura zaporowa
- PN-EN 1074-1:2002 Armatura wodociągowa --Wymagania użytkowe i badania sprawdzające -- Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 806-3:2006 (U) Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi --Część 3: Wymiarowanie przewodów --Metody uproszczone
- PN-EN 806-2:2005 (U) Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi --Część 2: Projektowanie
- PN-EN 806-1:2004 Wymagania dotyczące wewnętrznych instalacji wodociągowych do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi --Część 1: Postanowienia ogólne
- PN-EN 681-4:2003 Uszczelnienia z elastomerów --Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających --Część 4: Elementy uszczelniające odlewane z poliuretanu
- PN-EN 681-4:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów --Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających --Część 4: Elementy uszczelniające odlewane z poliuretanu
- PN-EN 681-3:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów --Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających --Część 3: Materiały z gumy porowatej
- PN-EN 681-3:2003 Uszczelnienia z elastomerów --Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających --Część 3: Materiały z gumy porowatej
- PN-EN 681-2:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów .Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających . Część 2. Elastomery termoplastyczne
- PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów --Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających --Część 2: Elastomery termoplastyczne
- PN-EN 681-1:2002/A3:2006 Uszczelnienia z elastomerów --Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających --Część 1: Guma
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów --Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających --Część 1: Guma
- PN-B-10720:1998 Wodociągi --Zabudowa zestawów wodomierzowych w instalacjach wodociągowych --Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 14801:2006 (U) Warunki klasyfikacji wyrobów przeznaczonych do sieci wodociągowych i kanalizacyjnych ze względu na ciśnienie
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne --Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych --Warunki techniczne wykonania
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane --Posadowienie bezpośrednie budowli --Obliczenia statyczne i projektowanie