

## ***SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH***

**KOD CPV:** 45231300-8

**OBIEKT :** sieć wodociągowa rozdzielcza w Turośni Kościelnej  
**rejon ul. Lipowej** gmina Turośń Kościelna (KOB – XXVI)

**ADRES BUD. :** obręb geod. Turośń Kościelna  
po dz. nr geod. 5, 79, 190/2, 190/6

**INWESTOR :** Gmina Turośń Kościelna  
18-106 Turośń Kościelna  
ul. Białostocka 5

**PROJEKTANT :**

Lpiec 2016 rok

# 1. Część ogólna

## 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego:

Budowa sieci wodociągowej rozdzielczej w miejscowości Turośń Kościelna rejon ul. Lipowej.

## 1.2. Przedmiot specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej jest sprecyzowanie wymagań dotyczących wykonania i odbioru robót, podanych w projekcie budowlanym oraz w przedmiarach robót.

Niniejsza specyfikacja stanowi więc uzupełnienie ww. dokumentów i doprecyzowuje wymagania nie podane w projekcie. Wszystkie części dokumentacji, tj. projekt budowlany i przedmiary należy rozpatrywać łącznie.

## 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności mające na celu wykonanie rurociągu ciśnieniowego wraz z ewentualnymi przeciskami i przewiertami sterowanymi oraz towarzyszącą armaturą (zasuwy liniowe, hydranty p.poż.).

W zakres tych robót wchodzi: roboty pomiarowe, usunięcie warstwy ziemi urodzajnej, częściowe rozebranie nawierzchni jezdni i poboczy (w razie konieczności), ewentualny wywóz gruzu, ewentualne odwodnienie wykopów na czas budowy za pomocą igłofiltrów, zabezpieczenie istniejących kabli i urządzeń melioracyjnych (jeżeli występują), wykopy mechaniczne i ręczne, umocnienia ścian wykopów, zasypywanie wykopów, odtworzenia nawierzchni jezdni, poboczy, rowów, kanałów, oraz innych terenów, w tym gruntów uprawnych, roboty montażowe armatury wodociągowej (zasuwy, hydranty), roboty montażowe rurociągów ciśnieniowych układanych w gruncie, montaż rurociągów ciśnieniowych metodą przewiertów sterowanych i przecisków (jeżeli takie metody zostały zaprojektowane), kontrola jakości.

## 1.4. Informacje o terenie budowy

Wykonawca zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym winien przygotować teren budowy, zwracając przy tym szczególną uwagę na zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Wykonawca musi spełnić wszystkie wymagania wynikające z uzgodnień z właścicielami terenu i zarządcami uzbrojenia oraz innymi instytucjami, określone w projekcie budowlanym i decyzji o pozwoleniu na budowę.

W zakresie obowiązków Kierownika Budowy jest szczególna dbałość o ład i porządek na terenie budowy oraz w jej najbliższym otoczeniu i możliwie jak najlepsza organizacja cyklu budowy prowadząca w konsekwencji do jej szybkiego zakończenia i oddania obiektu do użytkowania.

## 1.5. Określenia podstawowe

Stosowane w niniejszej specyfikacji określenia są określeniami ogólnie przyjętymi w wykonawstwie branży instalacyjno-sanitarnej i budowlanej.

## 2. Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy

Wykopy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w polskiej normie PN-B-10736. W szczególności w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieumocnionego jak i umocnionego nie wolno składować urobku.

Lokalizacja drogi dla potrzeb Wykonawcy wzdłuż wykopu w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi zawartymi w opracowanym przez Kierownika budowy planie BIOZ. Wyjścia (zejścia) po drabinie z wykopu powinny być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0m od poziomemu terenu, w odległościach nie przekraczających co 20,0m.

Wykopy powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich, a ponadto oświetlone w nocy. W przypadku przerwania robót np. na czas nocy, wykopy takie nie można pozostawić bez dozoru.

Roboty przy odwodnieniu wykopów na czas budowy należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, zwłaszcza w zakresie zasilania elektrycznego pomp.

Szalunki do umocnienia ścian wykopów należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami w zakresie BHP, podanymi w Polskiej Normie PN-90/M-47850. Ponieważ należy sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypki wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu, zatem stosowane rozwiązania muszą zapewniać bezpieczeństwo pracy ludziom pracującym w wykopie w całym cyklu realizacji sieci wodociągowej.

Montaż ciężkich elementów prefabrykowanych (zasuwy liniowe, hydranty) za pomocą urządzeń dźwigowych, należy wykonywać ze szczególną ostrożnością i asekuracją. Sprzęt dźwigowy powinien posiadać aktualne atesty, a zawiesia powinny być często poddawane kontroli, zgodnie z odpowiednimi przepisami. Należy ostrzec i zabezpieczyć pracowników znajdujących się w wykopie, przed ewentualnymi skutkami upadku ciężkich elementów. Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w strefie bezpieczeństwa napowietrznych linii energetycznych określonych w Polskiej Normie PN-E-05100-1 (tab. 25 pkt. 28). Z reguły odległości tam podane są większe niż te, które będą w terenie, dlatego linie takie należy wyłączyć na czas trwania robót, w porozumieniu z Zakładem Energetycznym. Do obsługi urządzeń zasilanych energią elektryczną, powinni być desygnowani pracownicy przeszkoleni i ewentualnie posiadający odpowiednie uprawnienia.

Nie dopuszcza się pracy urządzeń dźwigowych w rejonie napowietrznych linii telefonicznych, kiedy zachodzi prawdopodobieństwo ich zerwania.

Obowiązkiem wykonawcy jest każdorazowe powiadamianie Użytkownika istniejącego uzbrojenia podziemnego, o rozpoczęciu robót w rejonie występujących sieci istniejących, na trasie projektowanego wodociągu.

Należy wykonać ręcznie, przekopy kontrolne, w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem, pod nadzorem Użytkownika danej sieci. Sieci odstonięte należy zabezpieczyć zgodnie z normami branżowymi.

Pracownicy muszą być przeszkoleni w zakresie przepisów BHP i p. poz.

### **3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawstwo ma być zgodne z wymaganiami norm i wytycznymi Producenta materiałów i urządzeń. Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane. Wymagania przy wykonaniu poszczególnych robót zostały opisane w odpowiednich, niżej podanych Polskich Normach.

#### **3.1. Wymagania formalne**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawcy oraz Nadzór Techniczny powinni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej, oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Wykonawcę.

Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót.

Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na przepustowość hydrauliczną rurociągu ciśnieniowego i na przyszłą eksploatację wodociągu, należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów i Użytkownika sieci wodociągowej.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu ewentualne usunięcie urządzeń, drzew i karp przeszkadzających w wykonaniu prac, ustalenie miejsc składowania ziemi (w tym humusu) oraz odprowadzania wód z wykopów. Prace te są objęte ogólnym przygotowaniem terenu pod realizację Inwestycji.

Tyczenie obiektów jak i realizacja dokumentacji powykonawczej jest po stronie Wykonawcy w ramach ogólnej obsługi geodezyjnej dla całej inwestycji.

#### **3.2. Sprzęt**

Wszystkie rodzaje robót opisywanych w niniejszej specyfikacji należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu odpowiedniego do:

- rozbiórki nawierzchni utwardzonych - piła do cięcia asfaltobetonu, młot pneumatyczny,
- odspajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki itp.),

- wykonywania przewiertów sterowanych z wciąganiem rurociągów z PE o średnicach Dn 110mm,
- wykonywania przecisków w rurach osłonowych,
- umacniania ścian wykopów,
- wykonywania pomiarów niezbędnych w trakcie wykonywania wykopów i montażu rurociągów; niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami, taśma miernicza, itp.,
- odwadniania wykopów typu powierzchniowego, (pompy, rury parciane, agregat prądotwórczy przenośny, igłofiltry),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki i skrzyniowe, itp.), ręcznego oraz mechanicznego zasypywania wykopu,
- ręcznego i mechanicznego zagęszczania gruntu warstwami co 20-30 cm,
- bieżącej kontroli stopnia zagęszczenia gruntu na budowie,
- do montażu rur PE, w szczególności do ich zgrzewania według wytycznych Producenta rur,
- obcinania rur i fazowania bosego końca, podbijaki drewniane do rur, wciągarki ręczne, wciągarki mechaniczne, szlifierki kątowe,
- przeprowadzenia prób szczelności rurociągu ciśnieniowego; 2 manometry sprężynowe, pompa hydrauliczna, czasomierz, 2 naczynia otwarte (zbiorniki) z materiału nienasiąkliwego i inne zgodnie z potrzebami i zestawieniem podanym w pkt. 8.2.1.1. w PN-B-10725:1997.

### 3.3. Roboty towarzyszące

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu: ewentualne karczowanie, ustalenie miejsc składowania humusu oraz urobku, ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej, ustalenie miejsc odprowadzania wód gruntowych z odwadnianych wykopów, ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodami opadowymi i wytyczenie osi wykopu. Prace te są objęte ogólnym przygotowaniem terenu pod realizację Inwestycji.

Geodezyjne tyczenie rurociągu jak i realizacja dokumentacji powykonawczej jest po stronie Wykonawcy w ramach ogólnej obsługi geodezyjnej dla całej inwestycji. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wytyczyć geodezyjnie usytuowanie elementów systemu sieci wodociągowej wg. wymiarów podanych na projekcie zagospodarowania terenu zawartym w dokumentacji budowlanej nawiązując do istniejących elementów zagospodarowania. Prace winny być prowadzone przez uprawnionego geodetę z użyciem atestowanych urządzeń geodezyjnych. Wykonawca prac geodezyjnych stwierdza wykonanie czynności przez dokonanie odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy.

### 3.4. Ogólne warunki kontroli jakości i odbioru robót

Badania i pomiary w czasie wykonywania robót polegają na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz zgodności z dokumentacją projektową.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru oraz do przedstawienia dokumentów potwierdzających wyniki tych kontroli.

### **3.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie roboty, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia od cech określonych w niniejszej specyfikacji, powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt. Wszystkie roboty, które stwarzają zagrożenia bezpieczeństwa pracy lub mogą takie zagrożenia stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt. Dotyczy to zwłaszcza umocnień pionowych ścian wykopów i robót odwodnieniowych. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci wodociągowej i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość (jeżeli przewiduje to umowa).

### **3.6. Wymagania dotyczące przedmiarów i obmiarów robót**

Wszystkie prace i roboty zostały szczegółowo opisane w przedmiarze robót, wykonanym na podstawie projektu budowlano. Wykonawca winien na etapie opracowywania oferty zapoznać się zarówno z przedmiarem robót jak i dokumentacją projektową, która stanowi podstawę wykonania robót. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek właściwego wycenienia robót określonych w przedmiarze dostarczonym przez Zamawiającego oraz wykonania ich zgodnie z dokumentacją projektową.

### **3.7. Odbiór robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji, dały pozytywne wyniki lub jeżeli Inspektor Nadzoru uznał wadę za niemającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci wodociągowej i ewentualnie ustalił zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **3.8. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności**

Podstawa płatności jest zależna od Umowy między Inwestorem a Wykonawcą. Podstawę płatności stanowi protokół odbioru robót (częściowy lub końcowy) potwierdzony przez Inspektora Nadzoru, stanowiący załącznik do faktury.

## **4. Szczegółowe zasady wykonania robót**

### **4.1. Rozbiórki i odtworzenia nawierzchni utwardzonych**

#### **4.1.1. Materiały**

Nawierzchnie występujące w obrębie ewentualnych robót rozbiórkowych, są to nawierzchnie asfaltowe oraz żwirowe. Wymagane jest odtworzenie tych nawierzchni do stanu pierwotnego. Generalnie zakłada się wykonywanie robót w rejonie istniejących nawierzchni asfaltowych metodą przewiertu sterowanego lub metodą przecisku.

#### **4.1.2. Transport**

Transport gruzu tak w obrębie budowy jak i na miejsce stałego deponowania gruzu, może być wykonany dowolnymi środkami transportu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Zaleca się użycie samowyładowczego sprzętu do transportu gruzu. Transport materiałów do odbudowy nawierzchni wykonywać przy użyciu właściwych środków

transportu, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru, gwarantujących utrzymanie wysokiej jakości i odpowiednich właściwości technologicznych transportowanych materiałów.

### **4.1.3. Składowanie materiałów**

Stałe składowanie gruzu na odkład należy zrealizować w wydzielonym miejscu, wskazanym przez Inspektora Nadzoru lub Inwestora. Miejsce stałego składowania gruzu nie może:

- zmieniać dotychczasowego charakteru użytkowego wskazanego terenu,
- naruszać przepisów Prawa Budowlanego (np. zagrażać istniejącym budowlom),
- naruszać przepisów Prawa Wodnego (np. zagrażać drożności istniejących cieków wodnych czy zagrażać istniejącym budowlom na ciekach), naruszać przepisów Ochrony Środowiska i prawa prywatnej własności.

### **4.1.4. Wykonanie robót**

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy wytyczyć sieć wodociągową w terenie uwzględniając planowany obrys wykopu (szerokość wykopu). Warunki wykonania podano w dokumentacji.

### **4.1.5. Dokładność wykonania**

Jako zasadę należy jednak przyjąć, że szerokość robót rozbiórkowych nie może przekraczać zakresu robót dotyczących rozbiórki istniejących dróg, opisanych w dokumentacji.

## **4.2. Wykopy**

### **4.2.1. Materiały**

Wg. projektu budowlanego, grunty występujące w obrębie robót są to w większości grunty nasypowe w stanie nawodnionym szczególnie w okresach opadu deszczów. Występujące grunty pod względem urabialności zaklasyfikowano wg BN-72/8932-01 głównie do kategorii II i III, część gruntów do kategorii IV.

Woda gruntowa na obszarze dolin cieków (rejon zbieraczy drenarskich) posiada okresowo swobodne zwierciadło i zawarta jest w przepuszczalnych utworach piaszczystych. Położenie zwierciadła wody uzależnione jest od stanu wody w ciekach oraz od intensywności napływu wody gruntowej od strony wyżej położonych terenów.

Realizacja posadowienia i zabezpieczenia rurociągów PE typu RC nie wymaga bloków oporowych oraz konieczności wykonywania podsypki i obsypki wg. wymagań normy PN-B-03020. Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną może być gruntem rodzimym, o ile spełnia następujące wymagania:

- nie powinny w nim występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- nie powinien spowodować uszkodzenia rur,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału,
- nie może zawierać butwiejących części organicznych, takich jak kawałki drewna, liście itp.

Ponad zasypką wstępną nad wierzchem rury, do zasypu wykopów można stosować grunt rodzimy o ile jest podatny na zagęszczanie i zapewni on nośność nie mniejszą niż grunt otaczający.

#### **4.2.2. Transport**

Transport mas ziemnych może być wykonany dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do poruszania się po drogach publicznych, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

#### **4.2.3. Wykonanie robót**

##### **4.2.3.1. Roboty przygotowawcze**

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy kotków osiowych. Kotki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 - 50m. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty. Kotki świadków powinny być wbijane na obu stronach wykopu tak, aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

Ponadto w zakres robót przygotowawczych wchodzi:

- ewentualne rozebranie nawierzchni utwardzonych,
- ewentualne karczowanie pni i wywożenie karpiny,
- usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót,
- wykonanie przekopów kontrolnych celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istniejącego uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników (porównać z dokumentacją budowlaną),
- wyznaczenie w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej,
- oznakowanie i zabezpieczenie terenu budowy wg. potrzeb dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

##### **4.2.3.2. Wykopy**

Wykop należy zabezpieczyć zgodnie z Rozporz. Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) oraz PN-B-10736, PN-B-06050, PN-EN 1610.

Ze względu na warunki gruntowo-wodne rury układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi. Wykopy dla rurociągów będą wykonywane zasadniczo mechanicznie, z wyjątkiem odcinków gdzie brak dogodnego dostępu dla sprzętu, gdzie wykopy wykonywać należy ręcznie.

W rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem roboty ziemne należy wykonać wyłącznie sposobem ręcznym.



Warstwę na dnie wykopu o grubości  $20 \pm 3\text{cm}$  usuwać bezpośrednio przed układaniem rurociągu. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia terenu wykopy wykonywać ręcznie w odległości ustalonej z właścicielami sieci. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu rur na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Wymiary wykopów punktowych w miejscach połączeń rurociągu ciśnieniowego do rur, wykonywanych metodą przewiertu sterowanego, powinny wynosić min.  $1,2\text{m} \times 1,2\text{m}$ .

Realizacja wykopów o ścianach pionowych i o zaprojektowanych głębokościach przekraczających  $1,0\text{m}$  oraz z uwagi na występujące w pobliżu budowle (w tym słupy energetyczne), powinna być powiązana z jednoczesną realizacją umocnień ścian wykopu.

W razie potrzeby (związanej np. z intensywnymi opadami atmosferycznymi), równoległe z wykopami należy wykonywać ich odwodnienie na czas budowy. Całkowite odwodnienie wykopów jest warunkiem przystąpienia do dalszych robót montażowych.

Niedopuszczalne jest w miejscu wykonywania wykopów prowadzenie jednocześnie innych robót oraz przebywanie osób niezatrudnionych. Przy prowadzeniu robót ziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie instalacji podziemnych należy określić bezpieczne odległości (w pionie i poziomie), w jakich mogą być prowadzone roboty przy użyciu sprzętu ciężkiego. Odległości bezpiecznego używania maszyn roboczych należy ustalić z jednostkami zarządzającymi tymi instalacjami.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie powinno przekroczyć  $\pm 5\text{ cm}$ . Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni.

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić, czy rodzaj gruntu odpowiada określonemu w projekcie dostarczonemu Wykonawcy. Obudowa wykopów powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania. W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze.

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

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

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

#### 4.2.3.3. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od tego czy jest wymagana budowa elementów systemów odwadniających czy też nie, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowych przesiąkających z opadów, tak aby zabezpieczyć grunty przez przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania wykopów, aby powierzchniom gruntu wokół wykopu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty w wykopie ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność do celów posadowienia ww. rurociągów oraz armatury, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

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

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

W przypadku przedmiotowego opracowania ewentualne odwodnienie wykopów wykonane zostanie za pomocą igłofiltrów. Rozliczenie z czasu pompowania wody prowadzić w dzienniku budowy. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód opadowych.

#### 4.2.3.4. Umocnienie pionowych ścian wykopów

Wymagania przy wykonaniu umocnień pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-90/M-47850. Wykonawca robót powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji, projekt umocnień ścian wykopów poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

Dopuszcza się pozostawienie szalunków w wykopie i ich zasypanie, jeżeli Wykonawca w kalkulował to w koszty ogólne robót i ujęto to ewentualnie w Projekcie Organizacji Robót, zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

Odprowadzenie wód do istniejących cieków naturalnych, rowów lub urządzeń odwadniających, jeśli zajdzie konieczność jego zastosowania, musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami, co leży po stronie Wykonawcy.

#### 4.2.3.5. Zasyp wykopów

W skład zasypu wykopów wchodzi wszystkie elementy posadowienia i zabezpieczenia rur tj. podsypka, obsypka i zasypka. Wymagania ogólne dotyczące robót przy wykonaniu zasypu wykopów zostały opisane w Polskiej Normie PN-B-10736.

Należy spełnić też wymagania szczególne dotyczące stosowanych rur, które zostały podane w instrukcji montażowej układania w gruncie rurociągów Producenta stosowanych rur.

Zagęszczanie obsypki nie może spowodować przesunięcia rury lub armatury, w poziomie (utrzymanie kierunku przewodu) ani w pionie (utrzymanie spadku przewodu). Zagęszczanie obsypki i zasypki wstępnej w bezpośredniej bliskości rurociągów powinno odbywać się ręcznie. Zagęszczanie zasypki głównej powinno odbywać się mechanicznie.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu w każdej warstwie powinien być nie mniejszy niż 0,95 w terenie nieutwardzonym wg. normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia gruntu należy badać wg. BN-77/8931-12.

Zasypkę należy prowadzić warstwami średnio co 20-30cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany, o wilgotności nie odbiegającej od optymalnej więcej niż - 20% do +10%.

Wykopy pod jezdnią zasypać piaskiem gruboziarnistym oraz odtworzyć konstrukcję i nawierzchnie drogi. Podsypka powinna być realizowana w gruncie suchym.

#### 4.2.4. Dokładność wykonania

Zgodnie z Polskimi Normami PN-B-10725 i PN-B-10735:1992 odchylenia osi korpusu ziemnego w wykopie od osi projektowanej sieci nie powinny być większe niż  $\pm 10\text{cm}$ , natomiast różnica w stosunku do projektowanych rzędnych dna wykopu nie może przekraczać  $\pm 10\text{cm}$ . Podane w projekcie budowlanym minimalne głębokości przykrycia rur muszą być zachowane.

**Grubość podsypki** przy zastosowaniu rur PE typu RC nie ma istotnego znaczenia.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z podanym przez Producentów rur oraz nie powinien być mniejszy jak dla podsypki.

Grubość zagęszczanego gruntu - zakłada się, że podane przez Producenta rur grubości warstw zagęszczanego gruntu, są wartościami maksymalnymi.

#### 4.2.5. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie projektowanych rzędnych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych, z dokładnością do 10cm,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i stopnia zagęszczenia wykonanych warstw podsypki, obsypki i zasypki.

Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych i wysięków wodnych. Ponadto należy kontrolować; zabezpieczenie terenu wokół wykopów z wolnym pasem wzdłuż wykopu, zabezpieczenie krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych, zejścia do wykopów, odwodnienie, podłoże i szalunki.

Czynności wchodzące w skład badań do odbioru polegają na pomiarze taśmą mierniczą lub przyrządami geodezyjnymi zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, szerokości wkopu oraz jego długości. Ponadto do czynności tych zalicza się pomiar spadku i rzędnych dna wykopu w przekrojach węzłowych.

Pomiaru rzędnych dna wykopu dokonuje się niwelatorem lub innymi przyrządami geodezyjnymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru.

Badania powyższe należy porównać z dopuszczalnymi odchyłkami.

### **4.3. Hydranty p.poż. i zasuw liniowe**

#### **4.3.1. Materiały**

##### **Hydrant z podwójnym zamknięciem DN80**

Hydranty zewnętrzne muszą spełniać wymagania:

- ciśnienie nominalne min. PN10
- dodatkowe zamknięcie w postaci kulowego zaworu zwrotnego
- owiercenie kołnierzy zgodnie z PN-EN 1092-2:1999
- wrzeciono i trzpień uruchamiający wykonany ze stali nierdzewnej
- uszczelnienie wrzeciona O-ringowe
- całkowite odwodnienie kolumny w stanie zamkniętym

##### **Zasuw liniowe**

Zasuw liniowe muszą spełniać wymagania

- kołnierzowe, żeliwne, z miękkim uszczelnieniem
- ciśnienie nominalne min PN10
- zasawa musi mieć możliwość zabudowy bezpośrednio w ziemi
- gładki pełny przelot bez gniazda
- klin z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400 pokryty elastomerem, dopuszczonym do kontaktu z wodą pitną
- korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego min. EN-GJS-400 pokryte zewnątrz i wewnątrz powłoką epoksydową
- wrzeciono wykonane ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem
- wrzeciono odizolowane na całej długości od kontaktu z żeliwem pokrywy
- uszczelnienie wrzeciona 3 uszczelkami typu O-ring
- uszczelka połączenia korpusu i pokrywy, wykonana z elastomeru zagłębiona w rowku pokrywy
- śruby z łbem walcowym łączące pokrywę z korpusem, wpuszczone w gniazda pokrywy i zabezpieczone przed korozją masą zalewową
- nakrętka klina wykonana z metalu kolorowego o podwyższonej wytrzymałości
- kołnierze zwymiarowane i owiercone zgodnie z PN-EN 1092-2 PN10/PN16

### 4.3.2. Transport

Stosować pojazdy i dźwig dostosowane do transportu elementów o właściwych gabarytach i ciężarze. Przy załadunku i rozładunku przestrzegać instrukcji producenta, w szczególności dotyczącej zawiesi i sposobu podnoszenia.

### 4.3.3. Wykonanie robót

Projekt przewiduje montaż armatury metodą w wykopach otwartych.

Należy zwrócić szczególną uwagę na staranne wykonanie połączeń armatury z siecią wodociągową, zgodnie z projektem. Zwrócić szczególną uwagę na wykonywanie bloków oporowych przy kształtkach i armaturze żeliwnej.

### 4.3.4. Dokładność wykonania

Wymiary zawarte w projekcie należy rozumieć jako wymiary minimalne. Podane niżej tolerancje wymiarów należy traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy projekt budowlany nie przewiduje inaczej.

#### Dopuszczalne odchyłki dla wymiarów armatury.

- usytuowanie w planie - 5% największego wymiaru, ale nie więcej niż 50mm
- wymiary w planie  $\pm 50\text{mm}$
- różnice poziomu na płaszczyznach widocznych  $\pm 20\text{mm}$
- różnice poziomu na płaszczyznach niewidocznych  $\pm 30\text{mm}$
- różnice głębokości  $\pm 0.05h$  i  $\pm 50\text{mm}$
- różnice w rzędnych  $\pm 5\text{cm}$ .

### 4.3.5. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości robót wykonania armatury polega na sprawdzeniu zgodności z projektem budowlanym oraz podanymi powyżej wymaganiami.

### 4.3.6. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

#### Dokumenty i dane.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem budowlanym i specyfikacją,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

#### Zakres robót:

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

## 4.4. Rurociągi wodociągowe ciśnieniowe

### 4.4.1. Materiały

Zgodnie z opracowanym projektem budowlanym sieci wodociągowej rozdzielczej należy zastosować rury opisywane jako rury ciśnieniowe polietylenowe klasy PE 100 typu RC (dwuwarstwowe) typoszeregu SDR17 (PN10) o średnicy zewnętrznej Dn 110mm. Łączenie rur metodą zgrzewania doczołowego. Zmiany kierunku trasy ru-

ciągu za pomocą typowych kształtek PE zgrzewanych doczołowo lub wykorzystując elastyczność tworzywa w zakresie zgodnym z wytycznymi Producenta.

Ponadto stosowane rury muszą posiadać Decyzję o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez uprawnioną do tego jednostkę.

Kształtki muszą być przeznaczone do stosowanych rur, co musi być potwierdzone odpowiednią deklaracją producenta kształtek, dotyczącą zgodności tolerancji wymiarów, materiałów i rozwiązań technicznych ze standardami i wymaganiami dotyczącymi stosowanych rur.

#### **4.4.2. Transport**

Transport rur, kształtek i armatury ma spełniać szczególne wymagania Producenta, jednak środki transportu muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Rury dostarczane w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Przy transportowaniu rur pojazdem powinny one spoczywać na całej swojej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie maksymalnym co 2,0m.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce.

Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

#### **4.4.3. Składowanie materiałów**

Rury produkowane i dostarczane w zwojach, należy składować w pozycji pionowej.

Natomiast rury dostarczane w wiązkach należy składować w pozycji poziomej, na podkładkach, zgodnie z zaleceniami ich Producenta. Rury takie należy składować w wiązkach po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2,0m wysokości, w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane po rozpakowaniu w stertach, należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem, w maksymalnych odstępach, co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to spodnia warstwa rur powinna spoczywać na łatach drewnianych o szerokości minimum 50cm w rozstawie podpór nie większym niż 2,0m.

Rury o różnych średnicach i grubościach ścian powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszybsze powinny się znajdować na spodzie.

W stercie powinno się znajdować najwyżej 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5m. Gdy wiadomo, że rury nie zostaną wbudowane w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego, poprzez zadaszanie. Rur i kształtek PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

#### **4.4.4. Wykonanie robót**

Wymagania dla układania rur zostały opisane w:

- Polskiej Normie PN-B-10275,
- "Instrukcji montażowej" producenta rur

Realizacja układania rurociągów w wykopach powinna być powiązana z jednoczesną realizacją podsypki, obsypki i zasypki, które opisano powyżej (zasyp wykopów).

Wykonanie przewiertu powinno się odbywać począwszy od niżej położonej niwelety do położonej wyżej (pod górę) lub odwrotnie tylko w przypadku, kiedy istniejące uzbrojenie lub zabudowa terenu stwarza brak miejsca na lokalizację wiertnicy.

Wiertnica do przewiertu sterowanego nie wymaga wykonania komory wlotowej i odbiorczej. Wymiary terenu pod wiertnicę zależą do wielkości wiertnicy i w zasadzie nie przekraczają 5,0m x 2,0m.

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia planu robót przewiertowych, zawierającego opis kolejności robót, dokładności robót, procedurę kontroli i dokumentacji lokalizacji przewiertu oraz sposób postępowania w przypadku odchylenia od projektowanej trasy.

#### **4.4.5. Dokładność wykonania**

Wymagania odnośnie dokładności układania rurociągu sieci wodociągowej i zostały podane w polskiej normie nr PN-81/B-10725 i tak:

- Dopuszczalne odchylenie w planie (współrzędne poziome) osi przewodu w stosunku do dokumentacji, nie powinno przekraczać:  $\pm 30$  cm.
- Różnice rzędnych w profilu od przewidzianych w projekcie, powodujące odchylenie rzędnej, nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm, w każdym jego punkcie. W przypadku instalacji rurociągu metodą przewiertu, dopuszcza się zwiększenie głębokości przykrycia rurociągu ponad podaną wyżej tolerancję, za zgodą Inspektora Nadzoru i Projektanta.
- Głębokość ułożenia – wg. dokumentacji i PN-92/B-10725 oraz PN-81/B-03020.
- Zabezpieczenie sąsiadującej budowli – wg. dokumentacji i wzoru podanego w PN-B/10725:1997 oraz wg PN-B-06050:1999.

Wymagania odnośnie dokładności wykonania przewiertu należy powiązać z dokładnością układania rurociągu wodociągowego.

#### **4.4.6. Kontrola jakości robót**

Wymagania odnośnie sposobu przeprowadzenia badania na szczelność przewodu oraz dokładności badania zostały podane w Polskiej Normie PN-B-10725.

Ponadto stosować także wskazania Normy PN-10735:1992, która zgodnie z pkt. 6.1.1. nie dopuszcza ubytku wody z przewodu.

Kontrolę, pomiary i badania należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10725: 1997. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- ocenę zgodności wykonania z dokumentacją projektową ,
- badanie użytych materiałów przez porównanie ich cech z wymogami określonymi w dokumentacji i niniejszej specyfikacji ,
- badanie głębokości ułożenia przewodu,
- badanie odległości budowli sąsiadującej,
- kontrola połączeń zgrzewanych i innych, czy nie nastąpiło ich pęknięcie lub inne uszkodzenie.

Pomiary powinny obejmować, w szczególności:

- badanie położenia osi przewodu w planie, w stosunku do trasy projektowanej ,
- badanie rzędnych niwelety przewodu w stosunku do rzędnych projektowanych, przy dopuszczalnych odchyłkach podanych w pkt. 4.4.5.

#### **4.4.7. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Obiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie rurociągi ciśnieniowe układane w ziemi.

Odbiór ten powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót, natomiast długość odcinka robót instalacyjnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od odległości między dwoma sąsiadującymi ze sobą obiektami (urządzeniami) lub punktami charakterystycznymi.

Roboty te uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją, specyfikacją techniczną i wymaganiami Zarządzającego realizacją umowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały pozytywne wyniki z zachowaniem podanych tolerancji lub jeżeli Zarządzający realizacją umowy uznał wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci wodociągowej i ustalił zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **4.5. Armatura na rurociągach**

#### **4.5.1. Materiały**

Specyfikację armatury i kształtek podano w projekcie budowlanym. Stosowane materiały muszą spełniać ściśle warunki tam wyszczególnione co do rodzaju i wykonania materiałowego. Zaprojektowano armaturę i związane z nią kształtki w wykonaniu przeznaczonym do wody służącej celom bytowym (woda pitna-konsumpcyjna).

#### **4.5.2. Transport**

Nie wolno na jednej skrzyni przewozić łącznie z elementami z tworzyw sztucznych, elementów żeliwnych czy żelbetowych. Armaturę nie wolno zrzucać lub wlec.

#### **4.5.3. Składowanie materiałów**

Wszystkie elementy i akcesoria wykonane z żeliwa, należy składować oddzielnie, w takiej odległości od elementów z tworzyw sztucznych, aby transport elementów ciężkich i twardszych nie stwarzał zagrożenia uszkodzenia mechanicznego pozostałych składowanych elementów. Armatura powinna być składowana tak długo jak to możliwe zakonserwowana fabrycznie i w oryginalnym opakowaniu. Powierzchnia składowiska musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Elementy metalowe i żeliwne muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję.

#### **4.5.4. Wykonanie robót**

Montaż armatury i związanych z nią kształtek wykonać z zachowaniem warunków podanych w instrukcji producenta. Technologia rur PE typu RC nie wymaga wykonywania bloków oporowych (bloki oporowe tylko przy kształtkach żeliwnych).



#### **4.5.5. Dokładność wykonania**

Dokładność montażu armatury należy powiązać z dokładnością ułożenia rurociągu ciśnieniowego, będzie więc ona identyczna jak podano wyżej dla ułożenia rurociągu. Dokładność montażu armatury musi być taka, aby zapewnić prawidłowe oparcie elementów bez powodowania naprężeń na rurociągach i armaturze, przy zachowaniu szczelności.

#### **4.5.6. Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości instalacji armatury będzie dotyczyć kontroli oparcia, szczelności połączeń oraz zagęszczenia gruntu i prawidłowości połączeń armatury.

#### **4.5.7. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie węzły. Odbiór ten należy przeprowadzić jednocześnie z odbiorem rurociągów. Odbiór powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Wykonanie uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem podanych tolerancji, dały pozytywne wyniki lub jeżeli Inspektor Nadzoru uznał wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne sieci i ustalił zakres oraz wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **5. Dokumenty odniesienia**

Pod pojęciem dokumentów odniesienia należy rozumieć wszelkie uzgodnienia dokonane w trakcie sporządzania dokumentacji projektowej i ubiegania się o wydanie pozwolenia na budowę, takie jak między innymi:

- Decyzja o ustaleniu lokalizacji celu publicznego
- Warunki techniczne wykonania sieci wodociągowej
- Protokół Zespołu Koordynacyjnego
- Decyzja Zarządu Dróg Powiatowych
- Informacja o planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (UWAGA: na jej podstawie Kierownik Budowy sporządza Plan BIOZ i wywiesza go w widocznym miejscu na terenie budowy)
- Pozwolenie na budowę

### **6. Przepisy związane i normy**

- PN-86/B-02480 Grunty budowane określone symbolami podziału gruntów,
- PN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne wymagane przy odbiorze.
- PN-B-06050 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowo - kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykopów.
- PN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.

- PN-EN 1295:2000 Projektowanie konstrukcyjne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 1295-1 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążeń. Część 1: Wymagania ogólne.
- BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane,
- Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy,
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 05 sierpnia 1998r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 1998r. w sprawie określenia wykazu wyrobów budowlanych nie mających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według uznanych zasad sztuki budowlanej.