

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

|   |  |
|---|--|
| NAZWA OBIEKTU:  | PROJEKT BUDOWLANY ROZBUDOWY SIECI WODOCIĄGOWEJ<br>W REJONIE ULICY SZKOLNEJ W SOŁECTWIE PRUCHNA   |
| ADRES OBIEKTU:  | gm. Strumień, m. Pruchna rejon ul. Szkolna   |
| NUMERY DZIAŁEK<br>EWIDENCYJNYCH:  | 226/14, 1949, 248/5, 248/4, 1645/5, 1654/2, 1654/3, 1654/4,<br>1654/5, 1653/7, 1653/5, 1663/3, 1665, 2017/6, 2017/2,<br>1690/10, 1690/18, 1690/15, 1690/16, 1653/6   |
| JEDNOSTKA EWIDENCYJNA/<br>OBRĘB:  | STRUMIEŃ/ PRUCHNA  |
| KOD CPV   | 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod<br>budowę roboty ziemne<br>45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy<br>wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków<br>45232150-8 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody |
| INWESTOR:   | GMINA STRUMIEŃ<br>UL. RYNEK 4, 43-246 STRUMIEŃ   |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA:   | KS PROJEKT<br>ul. Partyzantów 44/5C, 43-300 Bielsko-Biała<br>tel. 507 211 527, 664 744 927<br>e-mail: biuro@ks-projekt.com.pl  |
| SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA W ZAKRESIE SIECI INSTALACJI, URZĄDZEŃ CIEPLNYCH, WENTYLACYJNYCH, GAZOWYCH, WOD.-KAN. |  |
| OPRACOWAŁ:  | mgr inż. Katarzyna Świder  |
| DATA OPRACOWANIA:   | maj 2019 r.  |
| EGZEMPLARZ:   | 1 2 arch   |



KS PROJEKT

|  |    |
|--|----|
| 1. Wstęp.....  | 4  |
| 1.1. Przedmiot SST.....                                    | 4  |
| 1.2. Zakres stosowania SST.....                            | 4  |
| 1.3. Zakres robót objętych SST.....                        | 4  |
| 1.4. Określenia podstawowe.....                            | 5  |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....                 | 6  |
| 1.5.1. Przekazanie placu budowy.....                       | 6  |
| 1.5.2. Dokumentacja projektowa.....                        | 6  |
| 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST..... | 7  |
| 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.....                   | 7  |
| 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....  | 7  |
| 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.....                        | 8  |
| 1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....       | 8  |
| 1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....             | 8  |
| 1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....                 | 9  |
| 1.6. Ochrona i utrzymanie.....                             | 9  |
| 1.7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....       | 9  |
| 2. MATERIAŁY.....  | 9  |
| 2.1. Stosowane materiały.....                              | 9  |
| 2.2. Składowanie materiałów.....                           | 10 |
| 3. Sprzęt.....   | 10 |
| 4. TRANSPORT.....  | 11 |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....            | 11 |
| 4.2. Transport rur przewodowych i ochronnych.....          | 12 |
| 4.3. Transport armatury, skrzynek ulicznych.....           | 12 |
| 4.4. Transport mieszanki betonowej i zapraw, cementu.....  | 12 |
| 4.5. Transport kruszywa.....                               | 13 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT.....                                    | 13 |
| 5.1. Roboty przygotowawcze.....                            | 13 |
| 5.2. Roboty ziemne.....                                    | 14 |
| 5.3. Odwodnienie wykopów.....                              | 15 |
| 5.4. Roboty instalacyjno-montażowe.....                    | 15 |
| 5.5. Znakowanie wodociągu i uzbrojenia.....                | 17 |
| 5.6. Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja.....        | 17 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI.....                                   | 18 |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....                                       | 19 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....                                       | 19 |

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 9. PODSTWA PŁATNOŚCI.....  | 19 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE..... | 20 |

## **1. W S T Ę P**

### **1.1. PRZEDMIOT SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących sieć wodociągową w miejscowości Pruchna gm. Strumień w rejonie ulicy Szkolnej.

### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę sieci wodociągowej zgodnie z p. 1.1 o obejmują następujący zakres robót:

- budowa sieci wodociągowej z rur PE100-RC lub równoważnych SDR17 Dz110mm PE, Dz90mm PE, Dz63mmPE,
- montaż zasuw Dn100mm (2 szt), Dn80mm (2 szt) i Dn50mm (1 szt) wraz z obudowami i skrzynkami ulicznymi,
- montaż hydrantu podziemnego Dn80,

Zakres robót przy wykonywaniu sieci wodociągowej obejmuje:

- wykonanie prac przygotowawczych,
- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie wykopów w gruncie kat. I-III wraz z umocnieniem ścian wykopów i jego odwodnieniem,
- wykonanie przewiertów sterowanych,
- przygotowanie podłoża i fundamentu pod przewody i obiekty na sieci,
- ułożenie przewodów wodociągowych, montaż rur ochronnych i armatury z ich zabezpieczeniem przed przesunięciem i zniszczeniem,

- zasypanie i zagęszczenie wykopów z demontażem umocnień ścian wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej w tym rozbiórki istniejących nawierzchni, przekopy próbne oraz podwieszenie instalacji obcych, próby szczelności, płukania sieci, dezynfekcja sieci, pomiar geodezyjny powykonawczy.

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

**Sieć wodociągowa**- sieć połączonych rurociągów służących do przesyłania i rozprowadzania wody wraz z obiektami inżynierskimi.

**Wodociąg**- zespół współpracujących ze sobą obiektów i urządzeń inżynierskich, przeznaczony do zaopatrywania w wodę ludności i przemysłu.

**Dziennik budowy**- opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

**Kierownik budowy**- osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Księga Obmiaru**- akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez wykonawcę obmiaru wykonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników, wpisy w księdze obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

**Przykrycie**- osłona ułożona nad wodociągiem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu**- wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:  $I_s = P_d / P_{ds}$  gdzie:

$P_d$ - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu  $Mg/m^3$

$P_{ds}$ - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481

**Rysunki**- część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje jakąkolwiek część rzutu poziomego wodociągu przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub spławnej, kabli, gazociągów itp.

**Trasa wodociągu**- pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń wodociągowych, w którym ułożenie są jeden lub więcej rurociągów,

**Rura ochronna**- rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.

**Ciśnienie próbne**- ciśnienie w najniższym punkcie sieci, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

**Ciśnienie nominalne PN**- ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20°C.

### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z rozporządzeniami wykonawczymi do Prawa Budowlanego. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania sieci do wprowadzonych zmian lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożliwości ich uzyskania- przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych sieci, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z wytycznymi Producentów materiałów oraz wiedzy technicznej.

#### **1.5.1. PRZEKAZANIE PLACU BUDOWY**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz przekaze dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu materiałów do chwili odbioru końcowego robót.

#### **1.5.2. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA**

Dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną i dokumenty, zgodnie z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział dokumentacji na dokumentację projektową dostarczoną przez Zamawiającego oraz sporządzoną przez Wykonawcę.

### **1.5.3. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I SST**

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w warunkach umowy. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

### **1.5.4. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu do zakończenia i odbioru ostatecznego robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### **1.5.5. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykonywania robót wykończeniowych Wykonawca

będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

- podejmować wszelkie konieczne kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwość powstania pożaru.

#### **1.5.6. OCHRONA PRZECIWOPOŻAROWA**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie budowy, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem

wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7. OCHRONA WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca przed przystąpieniem do robót powiadomi wszystkich Właścicieli nieruchomości, na których realizował będzie zadanie oraz wszystkich właścicieli uzbrojenia podziemnego.

#### **1.5.8. OGRANICZENIE OBCIĄŻEŃ OSI POJAZDÓW**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do

przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru i Urząd Gminy.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **1.5.9. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

#### **1.6. OCHRONA I UTRZYMANIE**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za materiały, urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru końcowego.

#### **1.7. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 . w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. STOSOWANE MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci wodociągowej wg zasad niniejszej SST są:

- przewody przeznaczone do przesyłania wody do picia i na potrzeby gospodarcze wykonane będą z PE szeregu SDR 17 z surowca klasy PE 100 RC lub równoważne łączone za pomocą zgrzewania doczołowego i elektrooporowo, dopuszczone na ciśnienie  $p_n=1,0$  MPa, posiadających świadectwo PZH.
  - do łączenia zasuw wodociągowych oraz podłączenia hydrantu zastosowano kołnierzowe kształtki żeliwne wodociągowe z żeliwa sferoidalnego.
  - piasek na podsypkę i obsypkę armatury
  - hydrant -należy stosować hydrant podziemny o średnicy nominalnej 80 mm odpowiadający wymaganiom normy PN-89/M-74091 i BN-77/5213-04.
  - bloki oporowe betonowe z betonu B15- beton hydrotechniczny klasy B15, B20, B25
- powinien być zgodny z wymaganiami normy BN-62/6738-07 i PN-88/B-06250.

## **2.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW**

Materiały składować zgodnie z instrukcjami producentów materiałów. Materiały składowane na wolnym powietrzu powinny być ułożone w miejscu, gdzie nie będą narażone na uszkodzenie mechaniczne, na działanie korozji, na promieniowanie słoneczne, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub pod zadaszeniem. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie lub 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 1.5m. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności. Piasek składować jak najbliżej zabudowywanej armatury.

## **3. S P R Z E T**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem.

Maszyzny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania, ponadto należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji przetargowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Wykonawca przystępujący do wykonania sieci wodociągowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, koparki, ładowarki zrywarki itp.)
- przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki itp. )
- transportu mas ziemnych i elementów sieci wodociągowej (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi, żurawie samochodowe itp.)
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne )

## **4 . T R A N S P O R T**

### **4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i osprzętu należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Wskazane jest dostarczenie materiałów i osprzętu na stanowisko montażu bezpośrednio przed ich zabudowaniem. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **4.2. TRANSPORT RUR PRZEWODOWYCH I OCHRONNYCH**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu wyłącznie w położeniu poziomym. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez zaklinowanie lub inny sposób. Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Przy transporcie rur PE należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2.5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni 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.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury wewnętrzne.

#### **4.3. TRANSPORT ARMATURY, SKRZYNEK ULICZNYCH**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniem mechanicznymi. Skrzynki łączyć w jednostki ładunkowe i układać je na paletach.

#### **4.4. TRANSPORT MIESZANKI BETONOWEJ I ZAPRAW, CEMENTU**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni środki transportu, które nie spowodują segregacji mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki, zmiany składu mieszanki, obniżenia temperatury przekraczającej granice określone w wymaganiach technologicznych oraz zapewni właściwy czas transportu umożli-

liwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki. Cement transportuje się w workach samochodami krytymi chroniącymi przed wilgocią.

#### **4.5. TRANSPORT KRUSZYWA**

Kruszywa użyte na podsypkę i obsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

#### **5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca sporządzi plan BIOZ oraz dokona wytyczenia robót. Podstawę wytyczenia trasy wodociągu stanowi Dokumentacja Projektowa. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Projektowana oś kanału powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych pali, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się pod dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. Na trasie sieci należy usunąć warstwę humusu. Humus i nakład czasowo zdjęte z terenu wykopów i ukopów będą formowane w hałdy wykorzystywane przy zasypce i rekultywacji terenu

po ukończeniu robót. Wykonawca zgłosi pisemnie zamiar rozpoczęcia robót do wszystkich właścicieli i użytkowników uzbrojenia nad i podziemnego z wyprzedzeniem siedmiodniowym, ustalając warunki wykonywania robót w strefie tych urządzeń. W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem woda pompowana z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

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

## **5.2. ROBOTY ZIEMNE**

Wodociąg wykonywać głównie metodą bezwykopową- metodą przewiertu sterowanego oraz wykopową. Przy przewiercie zastosować rury z wtopionym drutem.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

W strefie wysokich wód gruntowych wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych, odeskowane i rozparte. Ściany wykopów pionowych powinny być zabezpieczone przed usuwaniem się ziemi, za pomocą szczelnej obudowy. Obudowa tradycyjna składa się z desek z drewna o grubości 50 mm lub wyprasek stalowych układanych poziomo, oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Przy wykonywaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez odeskowanie oraz zapewnić możliwość wykonania robót na sucho tzn. w wykopie należy mieć odwodnionym. Strefa prowadzenia rury musi być zagęszczona w procencie co najmniej równym zagęszczeniu zasyпки właściwej (nigdy nie mniejszym). Należy zwracać szczególną uwagę na to by w gruncie zasyпки w strefie kanałowej nie było kamieni lub innych ciężkich przedmiotów, które mogłyby uszkodzić rury. Przy zasypkach mechanicznych należy uprzednio ręcznie obsypać rurę warstwą piasku grubości 10 cm. Pozostałą część wykopu uzupełnia się gruntem rodzimym przestrzegając jego właściwego zagęszczenia (90% stanu pierwotnego). Zasyk i ubijanie w strefie ochronnej przewodu należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem deskowania. Pod drogami należy zasypkę zagęścić do wskaźnika  $I_s > 90\%$ .

Na pozostałym obszarze gdzie poziom wód gruntowych na to pozwala, a grunty są suche i półzwarte dopuszcza się wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych z deskowaniem ażurowym, z obudową szczelną w strefie kanałowej. Zasypywanie wykopu należy wykonać po dokonaniu prób ciśnieniowych i po wykonaniu inwentaryzacji geodezyjnej. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wykop powinien być zabezpieczony bariera o wysokości 1,0 m.

### **5.3. ODWODNIENIE WYKOPÓW**

W przypadku wysokich wód gruntowych, przewiduje się odwodnienie wykopów za pomocą igłofiltrów rozmieszczonych po obu stronach wykopu w rozstawie 1,0 m przy wydajności jednego igłofiltru ok. 0,2 m<sup>3</sup>/h. Na pozostałych odcinkach wód gruntowych nie stwierdzono, lecz miejscami istnieje możliwość napływu wód do wykopu. W tym wypadku zakłada się pompowanie wody bezpośrednio z wykopu, poprzez specjalne studnie wykonane z kręgów betonowych  $\varnothing$  600 o głębokości 1,5m poniżej dna wykopu umieszczone w odległości ok. 2.0 m od wykopu lub za pomocą igłofiltrów.

Poziom wody gruntowej należy utrzymywać na założonym poziomie pod projektowanym dnem wykopu przez cały okres realizacji posadawiania rurociągu. Zaprzestanie pompowania może nastąpić dopiero po przykryciu rurociągu. Wykonawca w kalkulacji kosztów odwodnienia musi uwzględnić możliwość podniesionego poziomu wód gruntowych w stosunku do podanego wg badań.

Wykonawca w zależności od rzeczywistych warunków może przyjąć inną technologię odwadniania, o ile zapewni ona prawidłowe odwodnienie wykopów w całym okresie trwania robót ziemnych.

### **5.4. ROBOTY INSTALACYJNO-MONTAŻOWE**

Przewody wodociągowe należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725, PN-EN 12202-1:2004, PN-EN 12201-1÷2:2004, PN-EN 12201-3:2004, PN-H-74105, PN-H-74107 i PN-EN 545; oraz z instrukcją montażową układania rurociągów dostarczoną przez producenta rur, armatury.

Układanie przewodów wodociągowych w pobliżu czynnych linii kablowych i innego uzbrojenia podziemnego należy wykonać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikami tych urządzeń.

Sieć wodociągową należy wykonać z rur PE 100 (SDR-17) 1,0 MPa łączonych za pomocą zgrzewania doczołowego dla sieci o średnicy Dz110, Dz90 i łączony za pomocą kształtek elektrooporowych dla sieci o średnicy Dz63mm PE. Temperatura zgrzewania winna utrzymywać się w przedziale 200-220 °C. Przed zgrzewaniem końce łączonych rur należy poddać jednoczesnej obróbce wiórowej. Szczelina pomiędzy

powierzchniami zgrzewanymi nie może być większa niż 0,5 mm. Po zgrzaniu na całym obwodzie rury powinna powstać podwójna wypływka. Układanie sieci wodociągowej powinno być wykonane w sposób wykluczający uszkodzenie mechaniczne. Wodociąg nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia jest niższa niż -5°C. Wodociąg układany w ziemi należy wykonać w sposób następujący: dno wykonywanego wykopu należy wyrównać, oczyścić z gruzu i kamieni. Ułożony wodociąg zasypać gruntem rodzimym odbudowując następnie nawierzchnię chodników i jezdni do stanu przed wykonywaniem robót. Znakowanie trasy wodociągu z PE wykonać taśmą znakującą koloru niebieskiego z wtopionym drutem identyfikacyjnym ułożoną 40 cm od terenu. Zasypywanie wykopów może nastąpić po wykonaniu prób wodociągu z pozytywnym ich wynikiem, odbiorze sieci, wykonaniu operatu geodezyjnego powykonawczego.

Włączenie projektowanej sieci do sieci istniejącej wykonać należy w miejscu zgodnie z dokumentacją projektową. Na projektowanej sieci wodociągowej, w węźle W1, W14.1, W14, W24 zaprojektowano zasuwy odcinające żeliwne z miękkim uszczelnieniem. W węźle W23- zaprojektowano zasuwę odcinającą z żywicy POM z końcami do zgrzewania. Zasuwy zaopatrzone będą w obudowy teleskopowe i skrzynki uliczne.

W węźle W25-Hp zaprojektowano hydrant podziemny DN80.

Bloki podporowe na sieci wodociągowej należy wykonać pod zasuwami i pod hydrantem zgodnie z rysunkiem szczegółowym. Bloki oporowe należy umieszczać przy wszystkich węzłach (odgałęzieniach, zmianach kierunku) oraz trójnikami, kolanami. Blok oporowy powinien być tak ustawiony, aby swą tylną ścianą opierał się o grunt nienaruszony. W przypadku braku możliwości spełnienia tego warunku, należy przestrzeń między tylną ścianą bloku a gruntem rodzimym zalać betonem klasy B15 przygotowanym na miejscu.

Odległość między blokiem oporowym i ścianką przewodu wodociągowego powinna być nie mniejsza niż 0,10 m. Przestrzeń między przewodem a blokiem należy zalać betonem klasy B15 izolując go od przewodu dwoma warstwami papy. Wykop do rzędnej wierzchu bloku można wykonywać dowolną metodą, natomiast poniżej -do rzędnej spodu bloku -wykop należy pogłębić ręcznie tuż przed jego posadowieniem.

Wykop w miejscu wbudowania bloku należy zasypywać (do rzędnej wierzchu bloku) od strony przewodu wodociągowego. Po wykonaniu sieci wodociągowej należy przepłukać, zdezynfekować i poddać próbie ciśnieniowej na ciśnienie 10,0 atm.

### **5.5. ZNAKOWANIE WODOCIĄGU I UZBROJENIA**

Nad wodociągiem na całej długości wykonywanej metodą wykopową, na wysokości ok. 0,4m nad ułożonym wodociągiem należy umieścić taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego o szerokości nie mniejszej niż średnica wodociągu. Uzbrojenie podziemne: zasuwy, hydranty należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z wymaganiami normy PN-B-09700. Tablice należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub specjalnych słupkach o wysokości 2,0m nad terenem, w miejscach widocznych, w odległości nie większej niż 25m od oznaczonego uzbrojenia.

### **5.6. PRÓBA SZCZELNOŚCI, PŁUKANIE I DEZYNFEKCJA**

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725 oraz zgodnie z instrukcją montażową producentów rur.

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykazane na manometrze nie spadło w ciągu 30 min poniżej wartości ciśnienia próbnego.

Szczelność całego przewodu powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej wypływ wody nie przekraczał 1000 dm<sup>3</sup> na 1 km długości na metr średnicy zastępczej przewodu i dobę wg wzoru:

$$V_w < 1000 \text{ dcm}^3 / 1 \text{ km} \times 1 \text{ m} \times \text{dobę}.$$

Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem, a przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu. Na badanym odcinku przewodu nie powinna być instalowana armatura przed przeprowadzeniem próby szczelności. Wykopy powinny być zasypane ziemią do wysokości połowy średnicy rur, zaś ziemia powinna być dokładnie ubita z obu stron przewodu, każda rura powinna być w środku obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem, a ponadto w szczególnych przypadkach zakotwiona, złącza rur nie powinny być zasypane.

Wysokość ciśnienia próbnego powinien wskazywać manometr przy pompie hydraulicznej. Ciśnienie próbne całego przewodu niezależnie od średnicy należy przyjąć równe maksymalnemu występującemu w badanym przewodzie ciśnieniu robocznemu. Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach prób szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu. Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przezroczysta i bezbarwna. Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomo-

czą roztworów wodnych podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynosić 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić płukanie z prędkością 1m/s, pod nadzorem użytkownika sieci.

## **6 . KONTROLA JAKOŚCI**

Sprawdzeniu podlegają:

- wykonanie wykopu i podłoża;
- odwodnienie wykopów;
- zabezpieczenie gazociągów i kabli napotkanych w obrębie wykopów;
- stan umocnienia wykopów lub nachylenia skarp wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu;
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopów w postaci drabin;
- zgodność robót z Dokumentacją Projektową;
- użycie zgodnych materiałów;
- głębokości ułożenia przewodu;
- odchylenia osi przewodu;
- zmiany kierunków przewodu;
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody;
- zabezpieczenie przewodów przed zamarzaniem;
- zabezpieczenie przed korozją części metalowych;
- kontrola połączeń przewodów;
- wykonanie przewiertów rurą przewodową;
- wykonania bloków oporowych i podporowych;
- szczelności i dezynfekcji przewodu;

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową przy budowie wodociągu jest:

- montaż przewodów wodociągowych [m]

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy odbiorze robót należy dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych;
- Dziennik budowy;
- Dokumenty uzasadniające zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót;
- Protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.);
- Protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- Protokół przeprowadzonego płukania i dezynfekcji przewodu łączeni z wynikami wykonanego badania wody;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnionego geodetę;
- protokół odbioru robót przez WZC sp. z o. o.

## **9. PODSTWA PŁATNOŚCI**

Cena 1 metra bieżącego wodociągu obejmuje:

- wytyczenie trasy wodociągu;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów wraz z transportem;
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie;

- wykonanie projektu odwodnienia wykopu;
- odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża;
- ułożenie rur wodociągowych w wykopie otwartym, metodą przewiertu sterowanego wraz z montażem uzbrojenia i włączeniem do sieci;
- przeprowadzenie próby szczelności i dezynfekcja wodociągu;
- transport gruntu na wymianę i podsypki pod armaturę;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem;
- transport nadmiaru gruntu i odpadów wraz z kosztem odkładu;
- oczyszczanie terenu robót z materiałów oraz odpadów;
- uporządkowanie terenu, przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w SST;
- koszt nadzoru użytkowników (właścicieli) istniejącego uzbrojenia;
- koszt związany z zajęciem czasowym terenu poza liniami rozgraniczającymi drogi;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów wodociągowych wraz z aktualizacją mapy zasadniczej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-B-02481- „Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar”.

PN-B-02480- „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały opis gruntu.”

PN-B-03020- „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.”

PN-B-06050- „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”.

PN-B-10725- „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

- PN-H-74105- „Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Podział i wymiary.”
- PN-H-74107- „Rury ciśnieniowe z żeliwa sferoidalnego. Wymagania i badania ”
- PN-B10728- „Studzienki wodociągowe”
- PN-B-06250 „Beton zwykły.”
- PN-EN 206-1, „Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”
- PN-B-06251- „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.”
- PN-H-93215- „Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”
- PN-M-74091- „Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa”.
- PN-M-74081- „Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych.”
- PN-B-11113- „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne. Piasek.”
- PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- PN-B-09700- „Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.”
- PN-B-10736 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.”
- PN-B-01100- „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia”.
- PN-EN 124- „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.
- PN-H-74086- „Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych”.
- PN-ISO 7858-1:-2;-3- „Pomiar objętości wody przepływającej w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wodomierze sprzężone.”
- PN-ISO 4064-1:-2;-3- „Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.”
- PN-EN 805- „Zaopatrzenie w wodę- Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”
- PN-EN 545- Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań