

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH w zakresie instalacji sanitarnych**

Nazwa zadania: **„Budowa - przebudowa sieci wodociągowej w  
ul. Gradowej z przyłączami wod. - kan. od ul. Sądzińskiej do ul. Pogodnej w  
Świnoujściu”.**

Lokalizacja: **ul. Gradowa - dz nr:439, 244/11,679/1, 680, 561/5, 919, 920, 719/2,  
718/2, 720/3, 921,714/3, 619/9,619/7, 619/4, 628/4, 628/6 i 698/1,  
obręb nr 0017 Świnoujście**

Inwestor: Zakład Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Świnoujściu  
ul. Kołłątaja 4, 72-600 Świnoujście

Klasyfikacja wg kodu CPV:

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę roboty ziemne

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i  
rurociągów do odprowadzania ścieków

45232150-8 Roboty w zakresie rurociągów do przesyłu wody

## SPIS TREŚCI

|  |    |
|--|----|
| 1. WSTĘP.....  | 3  |
| 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....                | 3  |
| 1.2 Zakres stosowania ST.....                              | 3  |
| 1.3 Zakres robót objętych ST.....                          | 3  |
| 1.4 Określenia podstawowe.....                             | 3  |
| 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.....                  | 4  |
| 1.5.1. Przekazanie terenu budowy.....                      | 5  |
| 1.5.2. Dokumentacja projektowa.....                        | 5  |
| 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST..... | 5  |
| 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy.....                   | 5  |
| 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....  | 6  |
| 1.5.6. Ochrona przeciw pożarowa.....                       | 6  |
| 1.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.....       | 6  |
| 1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....             | 6  |
| 1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy.....                 | 7  |
| 1.6. Ochrona i utrzymanie.....                             | 7  |
| 1.7. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.....       | 7  |
| 2. MATERIAŁY.....  | 7  |
| 2.1 Rury PE.....   | 7  |
| 2.2 Rury żeliwne.....                                      | 8  |
| 2.3 Uzbrojenie i armatura.....                             | 8  |
| 3. SPRZĘT.....   | 9  |
| 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....                            | 9  |
| 4.1 Rury PE.....   | 9  |
| 4.2 Rury żeliwne.....                                      | 10 |
| 4.3 Armatura i urządzenia.....                             | 10 |
| 5. Wykonanie robót.....                                    | 10 |
| 6. OBMIAR ROBÓT.....                                       | 12 |
| 7. ODBIÓR ROBÓT.....                                       | 13 |
| 8. ROZLICZENIE ROBÓT.....                                  | 14 |
| 9. PRZEPISY ZWIĄZANE.....                                  | 14 |
| 9.1 Normy.....   | 14 |
| 9.2 Normy branżowe.....                                    | 15 |
| 9.3 Inne dokumenty.....                                    | 15 |
| 10. UWAGI KOŃCOWE.....                                     | 15 |

# 1. WSTĘP

## 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji wody zimnej.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Instalacji Sanitarnych - należy przez to rozumieć opracowanie zawierające zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, obejmujące w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót oraz określenia zakresu prac, które powinny być ujęte w ramach poszczególnych pozycji przedmiaru.

## 1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja stanowi materiał pomocniczy do sporządzenia wyceny robót objętych projektem.

Przedmiotem robót będącym tematem niniejszego opracowania jest wykonanie sieci wodociągowej w zakresie ustalonym przez Inwestora zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, Specyfikacją Istotnych Warunków Zamówienia, Dokumentacją Projektową, a także ogólnie obowiązującymi: prawem polskim i europejskim, polskimi normami technicznymi i branżowymi oraz wiedza techniczną.

## 1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie następujących instalacji:

- Wykonanie nowych przewodów sieci wodociągowej wraz z uzbrojeniem (zasuw, hydranty nadziemne odpowietrzające i p.poż., trójniki, redukcje i.t.p.)
- Wykonanie rozbiórki istniejących elementów sieci w tym hydrantów nadziemnych, skrzynek ulicznych zasuw i istniejących węzłów wodociągowych wyłączanego z eksploatacji odcinka sieci.
- Wykonanie rozbiórek nawierzchni, rozbiórek istniejących elementów sieci wodociągowej w obszarze realizowanej sieci wodociągowej.
- Odtworzenie nawierzchni chodników, jezdni, poboczy w tym terenów zielonych.

## 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 ludności i przemysłu w wodę,

**Uzbrojenie przewodów wodociągowych** – armatura i przyrządy pomiarowe zapewniające prawidłowe działanie i eksploatację sieci wodociągowej.

**Dziennik budowy** - opatrzone 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 lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie wodociągu, w którym jakkolwiek części rzutu poziomego wodociągu przecina lub pokrywa jakkolwiek części 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 ułożone 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 instalacji, 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 art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i instalacji z tworzyw sztucznych”

i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych zeszyt 3”

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 zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci wodociągowych zeszyt 3”

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekazuje Wykonawcy

teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, oraz przekazać dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu materiałów do chwili odbioru końcowego robót.

### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- dostarczona przez Zamawiającego,
- sporządzona 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 „Ogólnych 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:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) 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:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- c) możliwość powstania pożaru.

#### **1.5.6. Ochrona przeciw pożarowa**

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.

#### **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.

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 przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających 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, 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 wszelkie materiały i

urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

### **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 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401).

Wykonawca będzie przestrzegać 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**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika, mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Nie dopuszcza się do montażu materiałów uszkodzonych.

### **2.1 Rury PE**

Rury PE i armaturę należy łączyć doczołowo, dopuszcza się łączenie przy użyciu kształtek zgrzewanych elektrooporowo do średnicy 110 mm, przyjęto rury PE produkcji Wavin Metalplast: SDR 17 PE100 DE 32, 50, 63, 90, 110 i 125 [mm], ciśnieniowe klasy ciśnienia PN10 = 10 bar łączonych za pomocą zgrzewania elektrooporowego i doczołowego. Odejścia przyłączy od sieci wodociągowej wykonać poprzez montaż siodeł zgrzewanych elektrooporowo, na przyłączach montować zasuwy o połączeniach mufowych gwintowanych DN25, DN32 z adapterami zgrzewanymi elektrooporowo powyżej tych średnic montować zasuwy o połączeniach kołnierzowych z tulejami zgrzewanymi z rurą PE z luźnym kołnierzem.

### **2.2 Rury żeliwne**

Rury i armaturę należy łączyć ma kołnierze lub kielichy z blokadą w węzłach oraz na kielichy przy połączeniach prostych i zmianie kierunku do 30 stopni, przyjęto rury z żeliwa sferoidalnego z powłoką zewnętrzną składającą się ze stopu cynku z glinem (aluminium) [Zn-Al] o masie minimum 400 g/m<sup>2</sup> nanoszonej na powierzchnię rur w procesie wysokotemperaturowym (łuk elektryczny) oraz powłoki z żywicy epoksydowej. Wykładzinę wewnętrzną stanowi, nakładana odśrodkowo, warstwa zaprawy z cementu hutniczego. Dzięki małej chropowatości, zaprawa cementowa ułatwia przepływ, ogranicza straty ciśnień i chroni ciecz przed kontaktem z metalem. Zastosować rury ze złączami STANDARD, są to połączenia automatyczne. Uszczelnienie dokonuje się przez ściśnięcie pierścienia uszczelniającego, który znajduje się wewnątrz kielicha –poddany jest sprężaniu promieniowemu, podczas wkładania boso tego końca jednej rury w kielich drugiej. W węzłach wodociagowych i przy zmianie kierunku trasy przewodu powyżej 30 stopni pojawiają się przy zmianach kierunków, zmniejszeniu średnicy i na końcówkach siły parcia. Aby uniknąć zagrożenia rozszczelnieniem konieczne jest zrównoważenie tych sił, przez wstawianie betonowych bloków oporowych lub też blokowanie rur.

### **2.3 Uzbrojenie i armatura**

Użyte do budowy sieci wodociągowej materiały muszą spełniać następujące warunki techniczne i jakościowe:

1. Zasuwy – klinowe, korpus i pokrywa - żeliwo sferoidalne, pokrycie - farba epoksydowa zewn. i wew., trzpień - stal nierdzewna, uszczelnienie - pierścień z gumy NBR, 4 oringi z gumy NBR, klin - żeliwo sferoidalne, śruby pokrywy - stal nierdzewna / zatopione masą na gorąco .
  2. Obejma na wiertki /do nawiercania pod ciśnieniem / żeliwo sferoidalne z powłoką z farby epoksydowej zewn. i wew., wykładzina wewnętrzna guma SBR, śruby ze stali nierdzewnej do obejmę wkręcana zasuwą z gwintem zewnętrznym.
  3. Obudowy zasuw - teleskopowe / łącznik dolny z żeliwa sferoidalnego, obudowa z rur PE, zawlecza ze stali nierdzewnej wrzeczono - pręt stalowy ocynkowany.
  4. Łączniki żeliwne - żeliwo sferoidalne epoksydowane.
  5. Hydranty - kolumna hydrantu z żeliwa sferoidalnego, zespół uruchamiający ze stali nierdzewnej, głowica zabezpieczona farbą epoksydową.
- Przyłącze kołnierzone zgodnie z PN-EN 1092-2.
- Zabezpieczenie antykorozyjne farbą epoksydową o grubości powłoki 250-500 µm dodatkowo hydranty nadziemne zabezpieczone przed działaniem promieniowania UV powłoką poliestrową. Korpus górny i komora zaworowa wykonane z żeliwa szarego gat. EN-GJL-250 lub z żeliwa sferoidalnego gat. Min EN-GJS-400-15, kolumna stalowa, stalowa cynkowana ogniowo lub żeliwna, trzpień ze stali nierdzewnej, rura trzpieniowa stalowa ocynkowana. P o montażu hydrantu przed zakopaniem – możliwość obrotu korpusu górnego o 360°. Nakrętka trzpienia mosiężna z gwintem trapezowym. Nasady hydrantu nadziemnego wykonane ze stopu aluminium, pokrywy nasad z żeliwa szarego. Zamknięcie hydrantu realizowane przez tłok współpracujący z tuleją prowadzącą. Dodatkowe zamknięcie stanowi kula gumowana umieszczona w korpusie kulowym. Tłok hydrantu na wulkanizowany gumą EPDM o twardości 70°Sh. Odwodnienie powinno nastąpić z chwilą całkowitego zamknięcia hydrantu.
- Przy ciśnieniu 0,2 MPa wydajność hydrantów powinna wynosić minimum 10dm<sup>3</sup>/s.

### 3. SPRZĘT

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.

Maszyny 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 vibracyjne )



## 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów i nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora w terminie przewidzianym umową.

Wykonawca będzie usuwać na swój koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane w wyniku ruchu jego pojazdów na drogach publicznych oraz w rejonie dojazdu do terenu budowy.

### 4.1 Rury PE

Rury PE dostarczane są w postaci zwojów (kręgi) lub prostych odcinków paletyzowanych w wiązki. Podczas transportu i składowania rur i kształtek należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby

ich nie uszkodzić. Polietylen jest materiałem o stosunkowo małej wytrzymałości mechanicznej na zarysowanie. Rury należy składować

na równym podłożu. Rury w zwojach mogą być przechowywane w

pozycji poziomej (wymóg dla rur do gazu) przy wysokości składowania do 1,5m lub w pozycji pionowej w jednej warstwie (stojącego pionowo kręgu nie można dodatkowo obciążyć).

Rury w prostych odcinkach fabrycznie spakowane w wiązki przy pomocy drewnianych ramek mogą być składowane warstwowo do wysokości 3m przy czym ramka wiązki wyższej winna spoczywać na ramce wiązki niższej. Jeżeli rury zostały rozpakowane, to mogą być składowane w pryzmie o maksymalnie 7 warstwach i wysokości nie większej niż 1m przy czym dolna warstwa powinna spoczywać na drewnianych podkładach a z boków być zabezpieczona drewnianymi podporami przed przemieszczeniem. Rozstaw podkładów i podpór powinien wynosić 1 - 2m. Jeżeli w pryzmie składowane są rury o różnych sztywnościach, to rury o większej sztywności powinny leżeć na spodzie. Rury mogą być składowane na wolnym powietrzu przez okres 12 miesięcy. Jeżeli przewiduje się ich składowanie przez dłuższy okres czasu, to korzystne jest ich zabezpieczenie przed wpływem Instrukcja montażu rurociągów z polietylenu (PE) 7 promieniowania słonecznego (UV) poprzez umieszczenie ich pod zadaszeniem. Należy przy tym zapewnić swobodny przepływ powietrza. Przy załadunku i rozładunku rur dźwigiem należy stosować zawiesia wykonane z lin miękkich (nylonowych, bawełnianokonopnych itp.) – nie wolno stosować lin stalowych lub łańcuchów. Rury w fabrycznym opakowaniu zaleca się rozładowywać przy pomocy wózków widłowych.

Rury o mniejszych średnicach (np. do 160mm) mogą być na placu budowy przemieszczane ręcznie. Niedopuszczalne jest ich wleczenie po podłożu, zrzucanie lub przetaczanie. Przy rozwijaniu rur zwiniętych w kręgi należy zachować szczególną ostrożność, gdyż uwalniany koniec rury odwija się z dość znaczną energią.

### 4.2 Rury żeliwne

Magazynowanie, składowanie armatury i transport na miejsce zabudowy winien się odbywać w sposób uwzględniający wielkość kołnierzy (ich średnice nominalne). Pojedyncze ilości pakowane są w kartonach, duże ilości szt. pakowane są w koszach z przekładkami papierem falistym. Dla zachowania właściwości ochronnych powłoki z żywicy epoksydowej, należy zapobiegać szkodliwym oddziaływaniom pogodowym na powłokę

- np. promieniowaniu UV oraz jej uszkodzeniom mechanicznym podczas magazynowania, transportu oraz montażu. Kołnierzy poddanych wpływom promieniowania słonecznego, nie należy przez dłuższy czas przechowywać na wolnym powietrzu. Chronić uszczelki kołnierzy przed promieniowaniem słonecznym, kurzem brudem i innymi zanieczyszczeniami szczegól-

nie chemicznymi. Dla szczególnie trudnych warunków klimatycznych (tropik), transport morski itp. należy stosować odpowiednie środki zabezpieczające jak np. szczelne opakowanie z folii. Należy bezwzględnie przestrzegać zasad BHP obowiązujących przy transporcie i zabudowie! Armatura może być przechowywana w zakresie temperatur od  $-20^{\circ}\text{C}$  do  $+50^{\circ}\text{C}$ . Przed jej uruchomieniem należy ustabilizować temperaturę do temperatury dodatniej od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+10^{\circ}\text{C}$ .

### **4.3 Armatura i urządzenia**

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub paczki. Transport urządzeń i przyborów sanitarnych powinien odbywać się krytymi i otwartymi środkami transportu. Uszczelki, podkładki amortyzacyjne i śruby pakować w skrzynie.

## **5. Wykonanie robót**

Przewód należy układać ze spadkiem minimalnym 0.2 % ze wzniesieniem w kierunku hydrantu. Nad przewodami sieci i przyłączy należy ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim lub biało – niebieskim z wkładką metalową. Należy kierować się zasadą aby spadek przewodów w profilu podłużnym kierować od trójkąta hydrantu. Na odejściu od sieci projektuje się hydranty nadziemne p.poż. i do odpowietrzenia sieci, dobrano hydrant żeliwny DN 80 z odwodnieniem automatycznym w związku z czym wokół hydrantu przy odwodnieniu należy wykonać obsypkę żwirową.

W przypadku napotkania na trasie wykopu nieczynnych rurociągów należy je zdemontować, odpady powstałe w wyniku rozbiórki należy przekazać uprawnionemu odbiorcy co należy potwierdzić sporządzoną kartą przekazania odpadu sporządzoną zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 8 grudnia 2010 r. w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów (Dz. U.2010.249.1673).

Rozpoczęcie robót należy zgłosić u administratora sieci wodociągowej. Wykopy wykonać ręczne i mechaniczne pod nadzorem i za zgodą kierownika robót – budowy z zabezpieczeniem ścian wykopu szalunkiem ażurowym. Zasypywanie wykopów ręczne i mechaniczne po odpowiednim mechanicznym zagęszczeniu zasyпки. Szerokość dna wykopu 80 cm , a w miejscach połączeń 100 cm. Zmontowany na powierzchni terenu rurociąg opuścić do gotowego wykopu i wykonać połączenie z istniejącym rurociągiem. Rurociąg ułożyć na podsypce piaskowej gr. 10 cm. Następnie wykonać obsypkę z piasku do wysokości 20 cm nad wierzch rury. Dalszą zasypkę prowadzić warstwami gr.15-20 cm wykorzystując dobrze rozdrobniony grunt rodzimym. Na wysokości 20 cm nad rurą ułożyć taśmę informacyjno-ostrzegawczą z PCV koloru biało- niebieskiego (z wkładką metalową ). Roboty ziemne prowadzić w wykopach otwartych szeroko przestrzennych sposobem mechanicznym z odpowiednim do kategorii gruntu nachyleniem skarp, zgodnie z BN-83/8836-02. W momencie rozkładania wykopów w terenie zabudowanym, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami z bali dla przejścia pieszych. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,2 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi. Przykrycie przewodów wodociągowych, zgodnie z normą PN- B-10725:97.

Próba szczelności powinna być przeprowadzona zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997 po ułożeniu w wykopie i zasypaniu do połowy średnicy rur, z wyjątkiem złączy, miejsc montowania armatury, i zamknąć końców odcinków próbnych. Miejsca odsłonięte rurociągów należy zabezpieczyć przed działaniem słońca i mrozu. Komisję do sprawdzenia próby szczelności i wytrzymałości powołuje Inspektor Nadzoru.

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. Przed hydrauliczną próbą szczelności przewód należy od zewnątrz oczyścić, w czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron. Koń-

cówki 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. 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. Ciśnienie próbne odcinka przewodu należy przyjąć wyższe od najwyższego występującego w badanym odcinku przewodu ciśnienia roboczego: dla odcinka przewodu ciśnieniowego o ciśnieniu roboczym  $p_r$  do 1 MPa o 50 %,  $p_p = 1.5 p_r$  lecz nie mniejsze niż 1 MPa.

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 roboczemu.

Płukanie i dezynfekcja przewodów następuje po przeprowadzeniu pozytywnych prób szczelności. Ilość potrzebnej wody do przeprowadzenia próby szczelności, płukania wstępnego i końcowego - powinna być równa co najmniej 3- krotnej pojemności płukanego przewodu wodociągowego. Płukanie wstępne – należy przeprowadzić mieszaniną wodno-powietrzną w stosunku 1:1, ciśnienie powinno wynosić  $0,8 \div 1,0$  atm. Powietrze do płukania należy doprowadzić z przewoźnych agregatów a źródło wody zabezpieczyć z istniejącej sieci wodociągowej. Po zakończeniu płukania wstępnego należy przeprowadzić dezynfekcję przewodów wodociągowych. Przed zasypaniem przewody należy zinwentaryzować przez uprawnionego geodetę i zgłosić do odbioru. Każdą wykonaną robotę musi odebrać kierownik budowy. Przed oddaniem do eksploatacji nowo wybudowane odcinki sieci przepłukać i zdezynfekować. Po wykonaniu dezynfekcji wodę należy poddać badaniom laboratoryjnym. Próbę szczelności przeprowadzić na ciśnienie 1,0 MPa w czasie 30 minut. Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej należy przeprowadzić dezynfekcję rurociągu przy użyciu roztworów wodnych np. wapna chlorowanego lub roztworu podchlorynu sodu, przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Zalecane stężenie 1 litr podchlorynu sodu na 500 litrów wody. Po zakończeniu dezynfekcji i spuszczeniu wody z przewodu należy ponownie go przepłukać i poddać analizie bakteriologicznej we właściwej terenowo TSSE. Po wykonaniu sieci wodociągowej lecz przed jej oddaniem do eksploatacji należy wszystkie elementy uzbrojenia łącznie z węzłami oznakować specjalnymi tabliczkami informacyjnymi wg PN – 62/D – 09700 ( dotyczy zasuw na sieci i podejściach pod hydranty wodociągowe). Tabliczki umieścić w punktach widocznych w pobliżu przebiegających przewodów sieci wodociągowej na ścianach zewnętrznych budynków, trwałych parkanach.

W przypadku braku trwałych obiektów na terenie tabliczki należy montować na słupkach metalowych z rury ocynkowanej dn 32 na wysokości 1,4-2,0 m nad poziomem terenu.

## **6. OBMIAR ROBÓT**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót przy wykonaniu sieci wodociągowej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, OST, SST.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-81/B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżyniera.

- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.

- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

- Badanie materiałów użytych do budowy sieci następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i SST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w SST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty budowlane podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu – polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegają zakryciu. Powinien on być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednocześnie powiadamia Inspektora, który dokonuje odbioru.
- odbiór częściowy – polega na ocenie ilości i jakości wykonania części robót
- odbiór ostateczny – polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem Inspektora. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru

ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku nie wykonania w/w robót komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu oraz bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Umownych.

- odbiór gwarancyjny i pogwarancyjny – polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Umowy i ewentualne uzupełniające lub zamienne)
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów, zainstalowanego wyposażenia
- Dziennik Budowy i Księga Obmiarów – jeśli zaistniała potrzeba ich sporządzenia
- Protokół wszystkich prób, uruchomień i badań, wyniki pomiarów kontrolnych
- Świadectwa jakości i certyfikaty wydane przez dostawców materiałów i urządzeń
- Instrukcje obsługi instalacji i urządzeń
- Oświadczenie Kierownika Robót o zgodności wykonania robót z dokumentacją i ustalonymi warunkami oraz przepisami oraz o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy
- Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową, kosztorysem ofertowym, ustaleniami z Projektantem i Inspektorem, wiedzą techniczną i sztuką budowlaną oraz z Polskimi Normami

## **8. ROZLICZENIE ROBÓT**

Według szczegółowych ustaleń określonych w umowie zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

Dla pozycji wycenionych kosztorysowo podstawą płatności jest wartość podana przez Wykonawcę. Kwota pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie:

- robocizna wraz z jej kosztami
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania i transportu
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami
- koszty pośrednie i zysk

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **9.1 Normy**

PN-87/B-01060 Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia.

Terminologia

PN-86-B-02480 - "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów".

PN-81/B-03020 - "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".

PN-B-10736 - „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania”.

PN-68/B-06050 - "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze".

PN-87/B-01100 - „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia."

PN-EN 545:2000- „Rury , kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych- Wymagania i metody badań”

PN-87/B-01060- „Sieć wodociągowa zewnętrzna- Obiekty i elementy wyposażenia-Terminologia”

PN-B-10725:1997- Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania”

PN-72/H-83104 - "Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy".

PN-86/H-74374- Połączenia kołnierzowe. Uszczelki. Wymagania ogólne

16

PN-92/M-74001- Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania

PN-83/M- 74024/00- Armatura przemysłowa. Zasuwy klinowe kołnierzowe żeliwne. Wymagania i badania

PN-85/M-74081 Skrzynki uliczne stosowane w instalacjach wodnych i gazowych  
EN 14384:2005 Hydranty nadziemne

PN-89/M-74091 Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa

PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE)

### **9.2 Normy branżowe**

ZAT/97-01-001- „Rury i kształtki z polietylenu (PE) i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody”

BN-77/8931-12- "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".

BN-83/8836-02 - "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".

BN-72/8932-01 - "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne."

### **9.3 Inne dokumenty**

· Ustawa o badaniach i certyfikacji z dn. 3 kwietnia 1993 r.

( Dz. U. Nr 55 poz. 250 z późniejszymi zmianami )

· Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r. -w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych

dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie –  
( Dz. U. Nr 113 poz. 728 z 1998 r.)

- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.- Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji -Warszawa 1994 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastifikowanego polichlorku winylu i polietylenu - Wavin.
- Udzielone aktualne aprobaty techniczne na użyte rurociągi wykonane z PE
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 28maja1972r. –w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych - (Dz. U. Nr 13 po. 93 z 1972 r.)

## **10. UWAGI KOŃCOWE**

- wykonawstwo powierzyć osobie posiadającej odpowiednie kwalifikacje zawodowe
- po wykonaniu robót należy poddać instalację próbom po wykonaniu prób szczelności przewody instalacji wody należy przepłukać i zdezynfekować.
- próby dokonywać przy udziale kierownika budowy.
- Sieci zinventaryzować przez uprawnionego geodetę i zgłosić do Powiatowego Ośrodka Geodezji.
- Wykopy na terenach posesji prowadzić ręcznie
- Hydranty nadziemne poddać próbie wydatku min. przy jednoczesnym pomiarze ciśnienia na wylocie min. zachowując parametry zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych.