

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INWESTYCJA: Sieć wodociągowa wraz z przyłączami oraz Stacja Uzdatniania Wody wraz z infrastrukturą dla m. Marianka  
działki nr 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050,  
1052, 1055, 1075, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1172,  
1173, 1174 – obręb Jezioro Wysokie

ZAMAWIAJĄCY: Gmina Brody  
68-343 Brody, Rynek 2

BRANŻA: Sanitarna

AUTOR: mgr inż. Maria Golanowska-Leśna  
uprawnienia budowlane w specjalności instalacyjno-inżynierskiej

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU SIECI WODOCIĄGOWEJ WRAZ Z PRZYŁĄCZAMI ORAZ STACJĄ UZDATNIANIA WODY**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy sieci wodociągowej wraz z przyłączami oraz budową stacji uzdatniania wody na terenie miejscowości Marianka, gmina Brody, działki nr 1043, 1044, 1045, 1046, 1047, 1048, 1049, 1050, 1052, 1055, 1075, 1077, 1078, 1079, 1080, 1081, 1082, 1172, 1173, 1174 – obręb Jezioro Wysokie.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest zbiorem wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę sieci wodociągowej wraz z przyłączami oraz budową stacji uzdatniania wody na terenie miejscowości Marianka.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

#### **A. Sieć wodociągowa wraz z przyłączami**

- \* budowa sieci wodociągowej z rur PVC  $\Phi 90$  kielichowych ciśnieniowych PN10 wraz z armaturą i niezbędnym uzbrojeniem,
- \* wykonanie przyłączy  $\Phi 32$  i  $\Phi 40$  PE wraz z węzłami wodomierzowymi.

#### **B. Stacja uzdatniania wody**

- \* ujęcie wody,
  - obudowa istniejącej studni wierconej,
  - pompownia I stopnia,
- \* technologia stacji uzdatniania,
- \* rurociągi międzyobiektowe na terenie stacji,

- \* instalacja wod.-kan.,
- \* ogrzewanie i wentylacja.

#### 1.4. Ogólne wymagania

- \* 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 odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- \* Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie 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 instalacji, 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 robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

## 2. Materiały

- \* Do wykonania sieci zewnętrznych mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych.
- \* Wszystkie materiały użyte do wykonania sieci i przyłączy wodociągowych muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

### 2.1. Sieć wodociągowa wraz z przyłączami

#### Rurociągi i armatura

Do budowy sieci wodociągowej stosowane będą następujące materiały:

- rury i kształtki o średnicach  $\Phi 90$  PVC SDR 26 – min. PN10,
- rury ze zwoju  $\Phi 32$ ,  $\Phi 40$  SDR17 PE100 PN 10 – przyłącza wodociągowe,

- opaska do nawiercania na rurociąg  $\Phi 90/32$  PE i  $\Phi 90/40$  z zasuwą, obudową teleskopową i skrzynką uliczną,
- zasuwę kołnierзовą PN16 krótkie Dn80
  - korpus i pokrywa wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG-400 z zewnątrz i wewnątrz epoksydowane,
  - wrzeciono ze stali nierdzewnej z gwintem walcowanym,
  - klin z żeliwa sferoidalnego z nawulkanizowaną zewnętrzną i wewnętrzną powłoką elastomerową,
  - przelot zasuwę prosty bez gniazda, pełny przepływ nominalny.
- obudowa teleskopowa umożliwiająca zrównanie obudowy z poziomem ulicy wrzeciono – stal ocynkowana, rura osłonowa – HDPE, kołpak – żeliwo GG-25) oraz skrzynka uliczna do zasuw (korpus HDPE do terenów zielonych i żeliwno dla ciągów jezdnych, pokrywa żeliwo szare GG-20, wkładka i śruba – stal nierdzewna),
- hydranty pożarowe nadziemne zabezpieczone przed złamaniem PN10-Dn80
  - głowica z żeliwa szarego GG250 epoksydowana i zabezpieczona przed promieniami UV,
  - kolumna grubościenna rura stalowa St37 ocynkowana,
  - zespół uruchamiający – stal nierdzewna,
  - cokół hydrantu: z żeliwa niesferoidalnego o GGG400 epoksydowany,
- kształtki żeliwne PN16 (króćce dwukołnierzowe, trójniki kołnierzowe, łuki kołnierzowe 90° ze stopką),
- rury osłonowe stalowe Dn100, Dn150,
- piasek na podsypkę i obsypkę PN-87/B-01100,
- taśma ostrzegawcza z wkładką metaliczną,
- tabliczki do oznaczenia miejsca montażu zasuw i hydrantów,
- węzły wodociągowe
  - wodomierz skrzydełkowy Dn15,  $Q=1,5\text{m}^3/\text{h}$  (kl. C)
  - zawór antyskażeniowy EA Dn25,
  - zawory kulowe gwintowane Dn25,
  - kształtki przejściowe PE/stal,
  - rury osłonowe Dn50, Dn65,
  - rury stalowe ocynkowane.

## 2.2. Stacja uzdatniania wody

### 2.2.1. Ujęcie wody

- pompa I stopnia – pompa głębinowa o wydajności  $2,5\text{m}^3/\text{h}$  i wysokości podnoszenia  $H=15\text{mH}_2\text{O}$ , np. typ SP2A-6 (Grundfoss), moc silnika  $N=0,37\text{kW}$ ,  $n=2900\text{obr}/\text{min}$ ,  $U=3\times 380\div 400\text{V}$
- obudowa studni głębinowej prefabrykowana z tworzywa laminowanego dostarczana z kompletnym wyposażeniem, montowana na podłożu z betonu
  - armatura i orurowanie Dn40,
  - wodomierz Dn32,
  - manometr  $0\div 1,6\text{MPa}$ ,
  - wyposażenie dodatkowe – układ ogrzewania elektrycznego

### 2.2.2. Technologia stacji uzdatniania

- Armaturę i urządzenia instalacji technologicznej stacji uzdatniania wody wykonać z materiałów systemowych dostawcy technologii. Przykładowy zestaw urządzeń podano w projekcie budowlanym. W przypadku ewentualnego zastosowania rozwiązań równoważnych należy technologię przed wykonaniem uzgodnić z inwestorem.

W projekcie przyjęto zestaw uzdatniania wody oraz pompownię główną w oparciu o dobór wykonany przez Instalcompact.

Kompletna dostawa technologii obejmuje:

- I stopień filtracji mechanicznej – filtr mechaniczny F76S o przepływie nominalnym  $7\text{m}^3/\text{h}$
- II stopień odżelazianie / odmanganianie – filtr TAPWORKS IND 5130-2
- Pompownia główna – zestaw hydroforowy II stopnia ZH-ICL/MW  
 $2.4.6\text{B}/1.1\text{kW}+4.6\text{B}/1.1\text{kW}$   
 sekcja gospodarcza  $Q = 3\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H = 42\text{mH}_2\text{O}$   
 sekcja płuczna  $Q = 4\text{m}^3/\text{h}$ ,  $H = 40\text{mH}_2\text{O}$   
 orurowanie – ze stali nierdzewnej
- Zestaw chloratora
- Zbiornik wody  $5\text{m}^3$
- Wodomierze Dn32 z nadajnikiem na wejściu i wyjściu z SUW,
- Zbiornik soli,
- Osuszacz powietrza DHK14 o wydajności  $230\text{m}^3/\text{h}$ ,  $N=275\text{W}$ ,

- Rozdzielnica technologiczna i automatyka stacji

### 2.3. Zewnętrzne sieci na terenie stacji

- Rurociągi wody surowej i studnia głębinowa SUW-  $\Phi 50$  PE 100 SDR 17 PN 10,
- Rurociągi wody uzdatnionej  $\Phi 90$  PVC SDR 26 PN10 o połączeniach kielichowych,
- Przewody kanalizacji technologicznej: rury kielichowe klasy S z nieplastyfikowanego polichlorku winylu o średnicy  $\Phi 110$ mm,  $\Phi 160$ mm, łączone na wcisk przy wykonaniu fabrycznych uszczelek typu wargowego,
- Studnia kanalizacyjna tworzywowa  $\Phi 425$ PP
  - kineta  $\Phi 425$ PP
  - rura karbowana  $\Phi 425$ mm
  - rura teleskopowa  $\Phi 425$ mm
  - pokrywa żeliwna klasy D400  $\Phi 425$
  - stożek betonowy – dla studni przejezdnych

- Odstojnik popłuczyn

Odstojnik popłuczyn jednokomorowy z kręgów betonowych  $\Phi 2000$ , Część denna studni wykonana będzie z kręgów z pełnym dnem.

Pojemność czynna odstojnika  $\sim 3,8\text{m}^3$ . Do produkcji kręgów zastosowano beton B45, wodoszczelny W8, małonasiąkliwy (poniżej 4%), mrozoodporny F-50, zgodnie z normą pn-92/B-10729. Elementy studzienne prefabrykowane łączone na uszczelkę. Komora przykryta płytą nadstudzienną z włazem żeliwnym kl. D-400 o średnicy  $\Phi 600$ . W komorze zamontować stopnie złączowe mijankowo co 30cm. Przejścia przez ścianę komory wykonać jako szczelne.

- Neutralizator chloru

Komory neutralizatora wykonać z kręgów betonowych  $\Phi 1500$ . Część denna studni wykonana będzie z kręgu z pełnym dnem.

Elementy studzienne prefabrykowane łączone na uszczelki. Komora przykryta płytą nadstudzienną z włazem żeliwnym A-15  $\Phi 600$  oraz wentylację za pomocą kominka  $\Phi 160$ . W komorze zamontować stopnie złączowe mijankowo co 30cm.

- Studnia chłonna

Studnia chłonna z kręgów betonowych  $\Phi 2000$  bez dna przykryta płytą nadstudzienną z włazem żeliwnym wentylowanym, kl. D-400.

#### Konstrukcja warstw filtracyjnych:

- piasek gruboziarnisty – 0,3m
- żwir 4/10 – 0,1m
- żwir 10/20 – 0,1m
- żwir 40/80 – 0,1m
- kamień łamany – 0,4m

Na warstwie piasku gruboziarnistego, bezpośrednio pod wylotem wody, ułożyć płytę betonową odbijającą o wym. 0,5 x 0,5 x 0,06m

### 2.4. Instalacje wewnętrzne sanitarne SUW

#### 2.4.1. Instalacje wod.-kan.

- rury PP jednorodne PN20  $\Phi 20 \times 3,4$ ,  $\Phi 16 \times 2,7$ ,
- kształtki przejściowe PP/stal,
- otuliny termoizolacyjne,
- zawory kulowe gwintowane Dn15,
- zawór antyskażeniowy kl. EA Dn15,
- zawory czerpalne ze złączką do węża,
- elektryczny pojemnościowy ogrzewacz wody podumywalkowy: V=5,0l, N=2,2kW, U=230V,
- bateria umywalkowa stojąca,
- zawór kulowy kołnierzowy Dn50,
- rury ochronne,
- umywalka porcelanowa z syfonem i konstrukcją wsporczą,
- rury i kształtki kanalizacyjne łączone na uszczelki w wykonaniu wewnętrznym  $\Phi 40$ ,  $\Phi 75$ PVC,
- rury i kształtki kanalizacyjne PVC klasy „S” o połączeniach kielichowych, uszczelniane pierścieniowymi gumowymi uszczelkami dwuwargowymi  $\Phi 110$ PVC,  $\Phi 160$ PVC,
- wpust piwniczny podłogowy  $\Phi 110$ ,
- wywiewka kanalizacyjna.

#### 2.4.2. Ogrzewanie

- grzejniki elektryczne z termostatami w wykonaniu standardowym o mocy 0,8kW i 1,0kW,

- grzejniki elektryczne przystosowane do środowiska wilgotnego i agresywnego – stopień ochrony  $I_p=54$  (np. grzejnik kamienny) o mocy 0,8kw,

### 2.4.3. Wentylacja

- czerpnie ściennie,
- przepustnice jednopłaszczyznowe sterowane ręcznie,
- przepustnica wielopłaszczyznowa 500x800 sterowana za pomocą siłownika,
- kratki wentylacyjne,
- nasady kominkowe  $\Phi 150$ ,
- wentylator promieniowy wywiewny ścienny,
- wentylator kanałowy tworzywowy wywiewny,
- kratki wywiewne,
- przewody wentylacyjne z blachy stalowej kwasoodpornej,
- elementy instalacji odprowadzającej spaliny z agregatu 9tłumiki, rurociągi ze stali kwasoodpornej, komin wywiewny)
- odprowadzenie gorącego powietrza z chłodnicy agregatu 9przewód prostokątny z blachy stalowej kwasoodpornej, wyrzutnia 500x500)

## 3. Transport i składowanie

### 3.1. Transport

#### 3.1.1. Transport rur przewodowych

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego w płaskimi widłami lub dźwigu z belką umożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów.

Gdy rury są rozładowywane pojedynczo, można je zdejmować ręcznie (do średnicy 160mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

Przy transportowaniu rur luzem, winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekraczać 1m.



### 3.1.2. Transport armatury przemysłowej

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczeniem i uszkodzeniem mechanicznym. Armatura drobna powinna być pakowana w skrzynie lub pojemniki. Załadunek i wyładunek wyrobów luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

### 3.1.3. Transport kruszywa

Kruszywa użyte na podsypkę mogą być transportowane dowolnymi środkami. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów w miarę postępu robót.

### 3.1.4. Transport studni kanalizacyjnych

Załadunek, rozładunek i transport studzienek przeprowadzić należy zgodnie z następującymi zasadami:

- Przenoszenie i ustawianie prefabrykatów na środku transportowym oraz rozładunek powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o udźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych, łącznie z osprzętem transportowym.
- Prefabrykaty transportowane przy użyciu żurawi lub suwnic powinny być podwieszone za pomocą specjalnych zawiesi zapewniających właściwe zawieszenie prefabrykatu podczas transportu i równomierne rozłożenie sił na poszczególne ciąga.
- Do podnoszenia elementów należy użyć haków o odpowiednich wymiarach – zgodnie z wytycznymi producenta. Użycie nieodpowiednich haków może spowodować uszkodzenie przenoszonych elementów.
- Zaleca się przewozić prefabrykaty w pozycji ich wbudowania,
- Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego.
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie.

- Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami.
- Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniem.
- Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi.
- Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładkach i przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu powierzchni wsporczej powinny być ustawione na podkładkach o profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu powierzchni.

#### 3.1.5. Mieszkanka betonowa

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników;
- zmiany składu mieszanki;
- zanieczyszczenia mieszanki;
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### 3.1.6. Transport urządzeń

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Urządzenia winny być przewożone w położeniu wymaganym przez DTR producentów poszczególnych urządzeń oraz zabezpieczone przed przemieszczeniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### 3.2. Składowanie materiałów

#### 3.2.1. Rury PVC

- Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw sztucznych winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (w zwojach lub wiązkach).

- Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur PVC nie wolno nakrywać umożliwiając przewietrzanie.
- Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane osobno, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.
- Rury powinny być składowane na równym podłożu, podkładkach i przekładniach drewnianych, a wysokość stosy nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.
- Zabezpieczenia 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 i złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy, jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2m wysokości, w taki sposób, aby rama 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 winna spoczywać na drewnianych łatach o szerokości min. 50mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2m.

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

W stercie nie powinno być więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,0m

Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany własności wytrzymałościowych lub odpornościowych.

Dostarczane rury mają na obu końcach zaślepki, które zdjąć należy bezpośrednio przed łączeniem rur.

### 3.2.2. Studzienki kanalizacyjne

Przy składowaniu studzienek należy przestrzegać następujących zasad:

- Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe.
- Pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów.
- Prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych.
- Każdy rodzaj prefabrykatów różniących się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno.
- Prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15cm.
- W zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatu.
- Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80m. Stosy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.
- Składowanie włazów może się odbywać na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco.

### 3.2.3. Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

#### 3.2.4. Urządzenia technologiczne

Urządzenia technologiczne należy przechowywać na płaskim, równym podłożu w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie warunków bhp.

#### 3.2.5. Inne materiały

Zaleca się składowanie w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniami mechanicznymi i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

### 4. Wykonanie robót sieci wodociągowej wraz z przyłączami

#### 4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonana sieć wodociągowa.

#### 4.2. Roboty przygotowawcze

Projektowana osie rurociągów powinny być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Osie przewodów wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych.

Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, 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 po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

#### 4.3. Roboty ziemne

Wykonać wykopy o ścianach pionowych, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami BN–83/8836–02, PN–68/B–06050.

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu tj od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzie na gruncie łopata.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Należy również zapewnić łatwy i szybki odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót w pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykop należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości około 1,0 m nad powierzchnia terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego przewodu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 3$  cm dla gruntów zwięzłych,  $\pm 5$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.

#### 4.3.1. Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora.

#### 4.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci wodociągowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

#### 4.3.3. Odwodnienie wykopów na czas budowy

Przy budowie sieci wodociągowej w zależności od występowania wody gruntowej należy zastosować odwodnienie powierzchniowe za pomocą drenu PVC.

Dla rurociągów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie za pomocą drenu  $\Phi 63$  PVC do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Pompowanie wody ze studzienek pompami zatapialnymi wyposażonymi w rurociągi tłoczne giętkie. Studzienki zbiorcze umieszczone w dnie wykopu wykonać z rur betonowych  $\Phi 400$ .

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywanych robót.

#### 4.3.4 Podłoże

##### 4.3.4.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwiać wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2–0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub oby stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego wykonać.

##### 4.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te, które wymieniono w pkt 4.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nie nawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo – piaskowe lub tłuczniowo – piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,10m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.



Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- dla przewodów PVC 10cm,

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

#### 4.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m dla rur z PVC.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;
- etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;
- etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka odeskowań i rozbiór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnio ziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu lub złączy, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu. Zasypanie przewodów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 – 0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

#### 4.4. Roboty montażowe

W trakcie realizacji należy zapewnić stałą dostawę wody dla istniejących odbiorców.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych sieci wodociągowej.

Przed przystąpieniem do montażu należy zapoznać się z fabrycznymi instrukcjami, znakami na rurach.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy wodociągu. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

##### 4.4.1. Ogólne warunki układania przewodów

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

Przewody wodociągowe należy ułożyć zgodnie z wymaganiami producenta rur.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do jej osi.

Dopuszcza się pod złączami wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego wykonania złączy.

Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20\text{mm}$ . Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1\text{cm}$ .

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### 4.4.2. Rurociągi z rur PVC

##### 4.4.2.1. Układanie rur

- Rury można posadzić na wyrównanym podłożu, jeśli występuje ono w gruntach piaszczystych i gliniastych lub żwirowych nie zawierających kamieni,
- Przestrzeń wykopu w obrębie wykopu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni. Do wypełnienia nie może być stosowany piasek pylasty, grunty spoiste, organiczne oraz grunty zmarznięte. W takich przypadkach dokonać wymiany gruntu.
- Wypełnienie przestrzeni w obrębie przewodu rurowego polega na usypaniu na dnie wykopu (przed ułożeniem rury) warstwy gruntu niewiążącego o grubości co najmniej 10cm + 0,10 średnicy zewnętrznej rury oraz warstwy o grubości co najmniej 30cm nad rurą.
- Grunt w obrębie przewodu powinien być starannie zagęszczony - min. 90% wartości Proctora przy lokalizacji kanału w drogach oraz 85% poza drogami.
- Przy wypełnianiu pozostałej części wykopu należy zwracać uwagę, aby pierwsza warstwa gruntu (pochodząca z wykopów) o grubości co najmniej 20cm nie zawierała kamieni.

##### 4.4.2.2. Metody łączenia rur i kształtek

Rury ciśnieniowe PVC do przesyłania wody są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej wargowej.

- połączenia kielichowe za pomocą uszczelki gumowej,
- połączenia kołnierzone z wykorzystaniem tulei kołnierzowych

##### 4.4.2.2.1. Łączenie kielichowe

- usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury,

- nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem silikonowym poślizgowym,
- łączone elementy ułożyć współosiowo,
- włożyć koniec bosy do kielicha,
- wcisnąć koniec bosy do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia (ręcznie),
- rurę można przyciąć na budowie, prostopadłe do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°,
- niedozwolone jest formowanie złączy i łuków na gorąco na budowie,
- dopuszcza się zginanie na zimno rur o średnicach do 160° i długości 6,0m w taki sposób, aby promień krzywizny formowanego łuku nie był mniejszy niż 300 zewnętrznych średnic zginanej rury,
- ugięcie na złączu nie może przekraczać 1°, większe ugięcie może wpłynąć na szczelinę złącza

#### 4.4.2.2.2. Połączenia kołnierzowe

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowych z rur PVC i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne / stal oraz tworzywo sztuczne / żeliwo. Do połączeń kołnierzowych należy stosować śruby, podkładki i nakrętki wykonane ze stali nierdzewnej.

#### 4.4.2.2.3. Włączenie przyłącza wodociągowego

Włączenie poszczególnych przyłączy za pomocą nawiertki do rur PVC z zasuwą domową. Skrzynkę uliczną okrągłą z deklek ustawioną nad zasuwą ZD obudować.

#### 4.4.2.2.4. Wykonanie bloków oporowych

Dla poziomego wsparcia elementów sieci: łuki 45°, różniki, zawory, które są narażone na działanie sił powstających w wyniku działania wewnętrznego ciśnienia wody, należy stosować bloki oporowe monolityczne.

Blok oporowy musi być wykonany z betonu wspartego o nienaruszoną ścianę wykopu. W przypadku niemożliwości spełnienia tego warunku przestrzeń należy zalać betonem klasy B7.5. przygotowanym na miejscu.

Bloki wykonać z betonu klasy min. B20. Aby zabezpieczyć kształtkę przed tarciem, beton należy oddzielić od kształtki grubą folią lub taśmą z tworzywa.

#### 4.4.2.2.5. Montaż uzbrojenia

Montaż armatury wodociągowej należy wykonać zgodnie ze schematem montażowym węzłów oraz zaleceniami producenta armatury.

Skrzynki uliczne zasuw i hydrantów zlokalizowane w terenie nie umocnionym należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się poprzez wykonanie płyty betonowej 0,5x0,5x0,2m.

#### 4.4.3. Próby szczelności

Próby szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- łuki, trójniki, zaślepki i armatura podczas próby muszą być odkryte,
- proste odcinki rurociągu (między złączami) powinny być przysypane i zagęszczone, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu,
- maksymalna temperatura wodociągu nie może być wyższa niż 20°C,
- próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich najwyższych miejscach sieci,
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania,
- po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach

## 5. Wykonanie robót – montaż urządzeń technologicznych

W ramach budowy SUW przewidziano wykonanie budynku kontenerowego i fundamentów wg odrębnego opracowania.

Do rozpoczęcia montażu urządzeń i instalacji technologicznej można przystąpić po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami BHP do prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż urządzeń i instalacji technologicznej, elektrycznych oraz sanitarnych odpowiadają założeniom,
- montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy,
- układ technologiczny uzdatniania wody wraz z technologią montażu i DTR producentów,
- stację wykonać jako pracującą całkowicie automatycznie,
- prefabrykacja orurowania i armatury, zestawu pompowego winna być zrealizowana w warunkach stabilnej produkcji na hali produkcyjnej, a całkowity montaż zestawu układu technologicznego i rurociągów spinających wraz z próbą szczelności na obiekcie, specyfikacja układu wymaga bardzo starannego montażu przez wyspecjalizowanego wykonawcę,
- dokonać próby szczelności wszystkich odcinków rurociągów technologicznych, z próby szczelności należy sporządzić protokół,
- rozruch SUW jest jednocześnie ostatnim etapem jej budowy i początkiem eksploatacji,
- celem rozruchu jest rozpoczęcie eksploatacji SUW, w czasie którego obiekt i urządzenia zostaną sprawdzone i przetestowane, a w szczególności:
  - sprawdzenie działania wbudowanych urządzeń i armatury,
  - ustalenie optymalnych parametrów technologicznych pracy SUW zapewniających osiągnięcie wymaganego stopnia uzdatniania wody,
  - osiągnięcie zakładanych wydajności ujęcia wody i pompowni,
  - z rozruchu należy sporządzić protokół.

## 6. Wykonanie robót – instalacje wewnętrzne

### 6.1. Instalacja wod.-kan.

Przewody kanalizacyjne PVC – należy układać pod posadzką lub na ścianie. Przewody należy prowadzić ze stałym spadkiem, odchylenia od spadku nie mogą przekroczyć  $\pm 10\text{mm}$ .

Wszystkie odgałęzienia należy wykonać za pomocą trójników o kącie rozwarcia nie większym niż  $45^\circ$ . Przybory sanitarne powinny być zamontowane w sposób zapewniający łatwy dostęp w celu użytkowania i konserwacji. Przy przejściach przez ściany i płytę fundamentową należy stosować tuleje lub rury ochronne o średnicy wewnętrznej 5cm większej od średnicy zewnętrznej przewodu. Przestrzeń wypełnić materiałem trwale plastycznym.

Przybory sanitarne typu umywalka, wpust podłogowy powinny być wyposażone w zamknięcie wodne (syfon).

#### Przewody wodociągowe

Wszelkie zmiany kierunków wykonać przy użyciu kształtek i łączników PP. Do połączeń gwintowanych używać kształtek z metalowym gwintem. Gwinty uszczelniać taśmą teflonową lub specjalnym kitem.

W celu zapobiegania wykraplaniu się wilgoci wykonać izolację rur otulinami termoizolacyjnymi.

Przewody prowadzić po ścianie. Na rurach zainstalować punkty stałe i przesuwne wg wytycznych producenta rur. Przy punktach poboru wody przewody powinny być dodatkowo mocowane. W miejscach przejść przez przegrody powinny być założone tuleje o 2cm dłuższe niż grubość ściany. Przestrzeń między rurą a tuleją powinna być wypełniona materiałem elastycznym zapewniającym swobodny przesuw przewodów.

#### Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy instalacji, w której jest zamontowana (ciśnienie, temperatura). Przed zainstalowaniem należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armaturę na przewodach należy tak zainstalować, żeby kierunek przepływu wody był zgodny z zaznaczeniem kierunku przepływu. W armaturze mieszającej i czerpalnej przewód ciepłej wody powinien być podłączony z lewej strony.

Przeprowadzenie płukania i prób szczelności wszystkich rurociągów zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonanie i odbioru robót budowlanych montażowych – Tom II, Instalacje sanitarne” oraz warunkami podanymi przez producentów rurek.

## 7. Kontrola jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem sieci wodociągowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

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

- 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 przewodu, 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 50 m.

- Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN–77/8931–12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy wodociągu następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodów obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Odbiór częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN–86/B–02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN–81/B–03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo – wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego

przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie;

- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;

#### 8.1.1. Zakres

Odbiór robot zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy wodociągu (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym;
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów;
- szczelności przewodów;
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w pkt 5.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

#### 8.2. Odbiór techniczny końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym;
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów;

- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej;
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek;
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

## 9. Uwagi końcowe

- całość robót montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z niniejszym opracowaniem, a także warunkami technicznymi wykonania, odbioru robót budowlano-montażowych, obowiązującymi normami i przepisami branżowymi właściwymi dla danego rodzaju robót, wytycznymi producentów rur oraz pod fachowym nadzorem,
- ściśle przestrzegać aktualnych przepisów i zasad BHP dla występujących rodzajów robót,
- wszystkie skrzyżowania z obcymi urządzeniami wykonać zgodnie z uzgodnieniami i warunkami wydanymi przez Instytucje mające te urządzenia w posiadaniu,
- roboty ziemne w pobliżu drzew wykonywać ręcznie bez podcinania korzeni,
- w sytuacji natrafienia na urządzenia podziemne nie naniesione na mapach należy przerwać prace ziemne w celu określenia dalszego postępowania w porozumieniu z Inwestorem,
- o terminie przystąpienia do wykonania robót ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników obcych sieci i wraz z nimi zlokalizować w terenie położenie uzbrojenia, uzgodnić warunki prowadzenia robót oraz nadzór autorski nad ich przebiegiem,
- Przed zasypaniem przewodów wodociągowych należy wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą oraz zgłosić je do przeglądu i odbioru ZWiK Zielona Góra,

- w przypadku wystąpienia okoliczności nie przewidzianych w projekcie należy skontaktować się z projektantem lub inspektorem nadzoru,
- stosować zalecenia i normy w uzgodnieniach branżowych.

## 10. Przepisy związane

### USTAWY:

1. Ustawa nr 24 sierpnia 1991r. o ochronie przeciwpożarowej Dz.U. nr 81.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane. Dz. U. Nr 89, zm.Dz.U. 1996r. nr 100.

### ROZPORZĄDZENIA

1. Rozporządzenie Ministra Zdrowia i Opieki społecznej z dnia 31 maja 1977r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze. DZ. U. Nr 18 oraz zmiana z dnia 4 maja 1990r Dz.U. nr 35.
2. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 grudnia 1996 r. w sprawie urządzeń zaopatrzenia w wodę i urządzeń kanalizacyjnych oraz zasad ustalania opłat za wodę i odprowadzenia ścieków.
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14 grudnia 1994 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Z 1999 r. Nr 15, poz. 140 i Nr 44, poz. 434 oraz z 2000r. Nr 16, poz. 214 ).
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3 lipca 1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. Nr 92, zm. 1995 Dz. U. Nr 102.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 stycznia 2002 r. W sprawie określenia przeciętnych norm zużycia wody Dz. U. z 2002 r. Nr 8, poz. 70.
6. Rozporządzenie Ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 16 czerwca 2003r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych Dz.U. z dnia 11 lipca 2003r.

## POLSKIE NORMY

- [1] PN-B-10736:2000 „Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych”
- [2] PN-86-B-02480 "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów"
- [3] PN-68/B-06050 "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze"
- [4] PN-72/H-83104 "Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy"
- [5] PN-87/B-01100 „Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia"
- [6] PN-92/B-01706 „Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu”
- [7] PN-B-02863:1997 „Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa.”
- [8] PN-EN-12201 „Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Polietylen (PE)
- [9] PN-EN-1452 „Systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu – PVC-u do przesyłania wody
- [10] PN-EN-1171:2003 „Armatura przemysłowa, zasuwki żeliwne”
- [11] PN-EN-1171:2003 „Ochrona przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w instalacjach”
- [12] PN-81/B-10700/00 „Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”
- [13] PN-78/B-1044 „Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne. Wymagania badania przy odbiorze”

## NORMY BRANŻOWE

- [14] BN-77/8931-12 "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".
- [15] BN-83/8836-02 "Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze".
- [16] BN-72/8932-01 "Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne."
- [17] BN-82/9192-06 "Próba szczelności rurociągów"

- [18] BN-84/8865-40 "Wentylacja – szczelność przewodów wentylacyjnych. Wymagania i badania."

#### INNE DOKUMENTY

- [19] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.- Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji -Warszawa 1994 r.
- [20] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu - Wavin.